UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE GEOGRAFIA E HISTORIA
DEPARTAMENTO DE PREHISTORIA Y ETNOLOGIA

ZOOARQUEOLOGÍA DE ATAPUERCA (BURGOS) E IMPLICACIONES PALEOECONÓMICAS DEL ESTUDIO TAFONÓMICO DE YACIMIENTOS DEL PLEISTOCENO MEDIO

JUAN CARLOS DÍEZ FERNÁNDEZ - LOMANA

MADRID, JUNIO 1992

Memoria que para optar al grado de Doctor presenta D. Juan Carlos Díez Fernández-Lomana, dirigida por la Dra. María de los Angeles Quero Fernández, Catedrática de Prehistoria de la Universidad Complutense de Madrid.

A mis padres, que tanto han hecho y aguardaron para leer esta Tesis.

A Juan Rastrilla y Angel Esparza: su calidad humana y competencia profesional influyeron decisivamente en mi formación.

To Jamie L. Benyei eta Begoña A. Sanchez.

AGRADECIMIENTOS

La Tesis Doctoral que presento ha podido realizarse gracias a las ayudas económicas proporcionadas mediante becas y contratos de investigación de diversas organizaciones e instituciones que reseñamos en orden cronológico:

- Contrato de la Dirección General de Bella Artes, Archivos y Bibliotecas.

- Becario de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica en la Facultad de CC. Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid.

- Becario del Gobierno francés (Ministère des Relations Extérieures) bajo el cuadro de una Acción Integrada entre la Universidad Complutense de Madrid y l'Université d'Aix-en-Provence 2 en la Faculté de Luminy, Marseille.

- "Ayuda a la realización de Tesis Doctorales" por la Caja de Ahorros Municipal de Burgos.

- Contrato del C.S.I.C. para la realización del trabajo "Análisis zooarqueológico de los Suelos de Ocupación de TG superior y otros conjuntos de la Trinchera de Atapuerca" incluido dentro del Proyecto de la C.A.I.C.Y.T. nº 1894/82: "Pobladores pleistocenos de la Meseta", para el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

- Contrato del C.S.I.C. para la realización del trabajo "Análisis faunístico. Distribución y fragmentación de los restos óseos de los niveles fosilíferos de TG en Atapuerca" incluido dentro del Proyecto de la C.A.I.C.Y.T. nº 1894/82: "Pobladores pleistocenos de la Meseta", para el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

- "Ayuda a la realización de Tesis Doctorales" por la Caja de Madrid.

Esta Tesis doctoral supone la plasmación escrita de siete años de investigación dedicados al estudio de la Arqueología. La temática y el tiempo transcurrido desde su inicio han posibilitado y exigido el conocimiento y consulta de numerosas personas que me informaron, alentaron y ayudaron.

Quiero destacar en estas líneas a algunas de dichas personas, ya que sin su concurso lo principal o mejor de esta Tesis no hubiera podido leerse. Deseo que la omisión de algún nombre no se interprete como olvido o menosprecio, ya que de todos guardo un recuerdo grato y a todos valoro la ayuda que me prestaron.

Emiliano Aguirre me propuso realizar esta Tesis y ha confiado en sus resultados y en mí desde el primer día. Me ofreció el material de Atapuerca, del cual era responsable, y me integró en su equipo de investigación de la Facultad de CC. Geológicas primero, y del Museo Nacional de Ciencias Naturales con posterioridad. Su sabiduría y amistad han sido determinantes para mí y mi trabajo.

María de los Angeles Querol no dudó aceptar la dirección de la Tesis, lo cual ha sido siempre fuente de orgullo y responsabilidad para mí. Su espíritu crítico ha contribuido de forma decisiva a mejorar mi manuscrito. Nines fue la causa de mi venida a Madrid hace doce años y su magisterio ha sido un acicate constante en mi investigación.

Debo mucho de mi conocimiento paleontológico a Enrique Soto, Fernández Villalta y Begoña Sanchez, y las obras de Jordi Estevez, Arturo Morales (los cuales me brindaron además su amistad) y Jesús Altuna me mostraron la potencialidad de los restos faunísticos para el conocimiento arqueológico.

Con Begoña Sánchez he analizado varios de los yacimientos descritos en esta Tesis y discutido gran parte de mis resultados. Ella ha mecanografiado muchas de estas páginas y supo ordenar mi caos en numerosos momentos de desesperación.

Francisco Alférez, Eugène y Marie Françoise Bonifay, Miguel Botella, Eudald Carbonell, Clark Howell y Manuel Santonja, directores de las excavaciones en los yacimientos que aquí se analizan, accedieron a que estudiase los restos faunísticos. Los cuatro primeros me proporcionaron datos inéditos y me acogieron en sus laboratorios durante el tiempo de mi estudio.

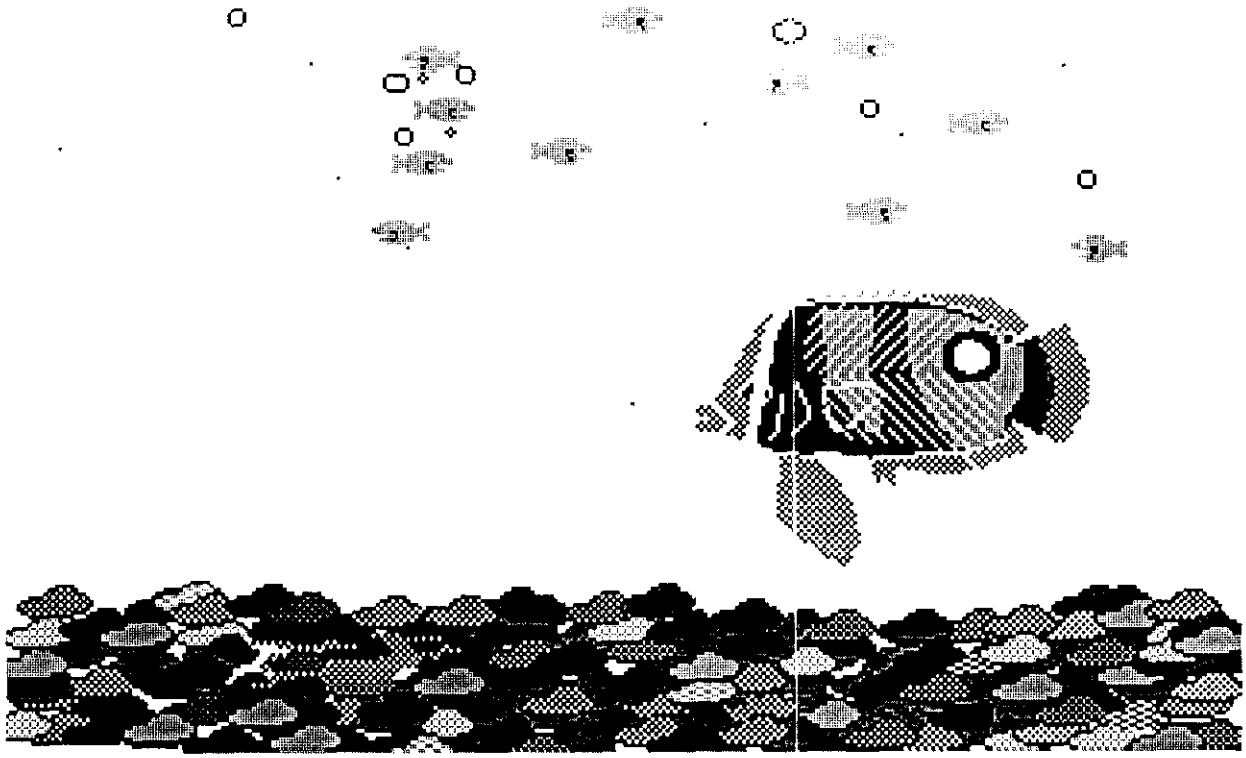
Al lado de Eudald Carbonell, Jordi Estévez, Rafael Mora y Asunción Vila aprendí mucho de lo que ahora sé de Arqueología. Me brindaron su amistad y apoyo, y han sido estos años un referente en mi trabajo.

Debo mucho a todos los integrantes del Proyecto de Atapuerca, que han compartido conmigo sus conocimientos y me animaron durante estos años de trabajo: Jose María Bermudez de Castro, Antonio Sánchez. En particular a las arqueólogas Josefa Enamorado, Aurora Martín, Marina Mosquera, Ana Isabel Ortega y, especialmente, Victoria Moreno. Yolanda Fernández me ha ayudado en numerosas

cuestiones tafonómicas y geológicas, su apoyo ha contribuido a que mi trabajo fuera más crítico y razonado.

También quiero agradecer a Tesera Montero y a los miembros de la Unidad de Paleontología del Museo Nacional de Ciencias Naturales y a la Dirección de este Organismo su atención y solidaridad. Luís Alcalá, Esperanza Cerdeño y Benigno Pérez han sido estos años unos compañeros inolvidables.

Y a todos los que no cito por vuestros nombres o instituciones y confiásteis en mi trabajo.



Gregorovius pensó que en alguna parte Chestov había hablado de peceras con un tabique móvil que en un momento dado podía sacarse sin que el pez habituado al compartimento se decidiera jamás a pasar al otro lado. Llegar hasta un punto del agua, girar, volverse, sin saber que ya no hay obstáculo, que bastaría seguir avanzando...

Julio Cortázar "Rayuela"

INDICE

PAGINA

INTRODUCCION I

PARTE PRIMERA: BASES TEORICAS Y METODOLOGICAS

CAPITULO I. TAFONOMIA

I.1. Origen. Propuestas metodológicas 2
I.2. Estudios experimentales 8
I.3. Tafonomía arqueológica 12

CAPITULO II. ZOOARQUEOLOGIA

II.1. Planteamiento 18
II.2. Desarrollo 24

CAPITULO III. PALEOECONOMIA

III.1. Planteamiento. Medio natural 35
III.2. Aprovechamiento faunístico 39

CAPITULO IV. TIPOS DE ORICTOCENOSIS

IV.1. Origen y modelización 46
IV.2. Ampliación del modelo 65
IV.3. Características de las acumulaciones 73
IV.4. Aplicabilidad y aplicaciones 82

PARTE SEGUNDA: LA SIERRA DE ATAPUERCA (BURGOS)

CAPITULO V. LOS YACIMIENTOS DE ATAPUERCA-IBEAS

V.1. Situación y antecedentes 87
V.2. Aspectos geológicos 90
V.3. Estratigrafía y Bioestratigrafía 92
V.4. Paleontología Humana 96
V.5. Cronología 97
V.6. Desarrollo de las excavaciones 98

PAGINA

CAPITULO VI. SIMA DE LOS HUESOS (SH)

VI.1. **Introducción** 101
VI.2. ***Hipótesis tafonómicas*** 102

CAPITULO VII. GRAN DOLINA (TD)

VII.1. **Introducción** 109
VII.2. **Desarrollo de los trabajos** 111
VII.3. **Base de estudio** 113
VII.4. **Industria lítica** 114
VII.5. **Composición específica y esquelética** 116
VII.6. **Fragmentación e icnología** 122
VII.7. **Relaciones diacrónicas y espaciales** 125
VII.8. **Conclusiones** 127

CAPITULO VIII. TRINCHERA GALERIA (TG)

VIII.1. **Introducción** 130
VIII.2. **Desarrollo de los trabajos** 132
VIII.3. **Base de estudio** 134
VIII.4. **Industria lítica** 135
VIII.5. **S.O.O. 1** 137
VIII.6. **S.O.O. 2** 140
VIII.7. **S.O.O. 3** 145
VIII.8. **S.O.O. 4** 147
VIII.9. **S.O.O. 5** 151
VIII.10. **S.O.O. *6*** 154
VIII.11. **S.O.O. 7** 158
VIII.12. **Estudio diacrónico** 165

PARTE TERCERA: HOMINIDOS VERSUS CARNIVOROS

CAPITULO IX. LUNEL-VIEL (HÉRAULT)

IX.1. **Introducción** 179
IX.2. **Industria lítica** 181
IX.3. **Composición específica y esquelética** 182
IX.4. **Icnología** 188
IX.5. **Fracturación** 192
IX.6. **Industria ósea** 194
IX.7. **Conclusiones** 199

PAGINA

CAPITULO X. PINILLA DEL VALLE (MADRID)

X.1. **Introducción** 202
X.2. **Industria lítica** 205
X.3. **Composición específica y esquelética** 206
X.4. **Icnología y fracturación** 212
X.5. **Industria ósea** 214
X.6. **Conclusiones** 215

PARTE CUARTA: LOS "CAZADEROS" ACHELENSES

CAPITULO XI. TORRALBA (SORIA)

XI.1. **Introducción** 218
XI.2. **Bases** 220
XI.3. **Instrumental** 224
XI.4. **Composición específica y esquelética** 226
XI.5. **Traceología: icnias y fracturación** 231
XI.6. **Distribución espacial** 236
XI.7. **Conclusiones** 238

CAPITULO XII. ARIDOS (MADRID)

XII.1. **Introducción** 242
XII.2. **Instrumental** 246
XII.3. **Composición específica y esquelética** 247
XII.4. **Icnología y fracturación** 251
XII.5. **La caza de vertebrados inferiores** 253
XII.6. **Conclusiones** 255

CAPITULO XIII. SOLANA DEL ZAMBORINO (GRANADA)

XIII.1. **Introducción** 258
XIII.2. **Base del trabajo** 260
XIII.3. **Instrumental** 261
XIII.4. **Composición específica y esquelética** 262
XIII.5. **Icnología y fracturación** 269
XIII.6. **Conclusiones** 272

PAGINA

PARTE QUINTA: **RESULTADOS**

CAPITULO XIV. **ESTUDIO CONJUNTO**

XIV.1. **Alteraciones físico-químicas** 276
XIV.2. **Intervención de los carnívoros** 285
XIV.3. **Actuación antrópica** 293
XIV.4. **Comparación estadística** 298
XIV.5. **Discusión** 310

CAPITULO XV. **CONCLUSIONES**

XV.1. **Hipótesis de yacimientos** 315
XV.2. **Implicaciones paleoeconómicas** 330

BIBLIOGRAFIA 336

INTRODUCCION

Es tradicional, dentro del estudio arqueológico del Pleistoceno, prestar una casi exclusiva atención al inventario y análisis tipológico de la industria lítica. Mediante este análisis se consideraba/considera que podía ponerse de manifiesto el bagaje y tradición cultural de los hacedores así como la definición de áreas de influencia y extensión al comparar su utillaje con el de otros yacimientos. Desde esta perspectiva, el esquema de trabajo consistía/consiste en una introducción histórica del tema, los yacimientos abordados y los datos "extraarqueológicos" de que se dispone: Geología general, Geomorfología, Sedimentología, Estratigrafía, Antracología, Carpología, Paleontología, dataciones, etc; descripción y estudio pormenorizado de los objetos manufacturados; comparaciones y conclusiones morfológicas; atribución cultural y/o morfotécnica.

Los resultados a los que se llegaba/llega con estos planteamientos son, en puridad, exclusivamente archivísticos o clasificatorios si no pueden articularse con el resto de los conocimientos arqueológicos. Concluir que el yacimiento investigado pertenece a la facies del Musteriense tipo Quina, que el índice Levallois no alcanza el 12%, o que se trata de un Achelense Superior pobre en bifaces no es "rentable" ni científica ni socialmente, por lo que desde hace casi veinte años, fuera de nuestras fronteras, este método de investigación está siendo desplazado.

El auge de los planteamientos ecológicos y funcionalistas, junto a la prioridad dada a la rentabilidad económica en el ejercicio del poder, ha incidido en la Arqueología de forma evidente. Así, el estudio del Medio Natural, los hábitos de cazadores y presas, el conocimiento y aprovechamiento del espacio, el estudio de huellas de uso y alteraciones postsedimentarias, etc. comienzan a desbancar los estudios tradicionales y abren nuevos caminos al desarrollo de la Arqueología del Pleistoceno.

La crisis de los sistemas tipológicos y la visión tradicional de nuestra ciencia ha tratado de resolverse por dos vías. La primera, que se puso en práctica en los yacimientos de aceptable conservación, se refiere a estudios monográficos multidisciplinares. En algunos subsisten problemas de integración de resultados y ciertas líneas de investigación están sólo esbozadas; a cambio, el estudio tipológico tradicional se reduce y se da gran importancia a las disciplinas geológicas y biológicas.

La segunda vía ha sido la "reconversión" de los profesionales de la Arqueología en áreas ajenas al estudio tipológico. Es de esta forma como han surgido Licenciados o Doctores en Prehistoria y/o Arqueología que estudian aspectos tradicionalmente reservados a especialistas de otras ciencias. En semejante corriente deben englobarse los arqueólogos del Pleistoceno que se dedican a las nuevas líneas de investigación: zooarqueología, arqueología espacial, huellas de uso, dieta, etc.

La elección de estas vías (no excluyentes entre sí) ha significado un revulsivo para la Arqueología y para el papel del arqueólogo en la sociedad, ya que su nueva

orientación es más comprensible por el ciudadano y su encadenación ambiental y estructural aporta conocimientos al papel histórico de las relaciones Hombre/medio, hasta ahora poco valorados. En este sentido, no creemos gratuito afirmar el desfase en que vive la Arqueología tradicional con respecto a la comunidad en que vivimos. La reciente aprobación de proyectos sobre tratamiento faunístico en la Prehistoria subvencionados por la Comunidad Europea, las nuevas líneas de investigación científica sobre explotación de recursos, crisis climáticas y evolución del medio, son indicativas de las nuevas prioridades de los Estados europeos, al tiempo que las disciplinas de carácter histórico y/o de investigación no aplicada se encuentran con un futuro poco halagüeño.

Fruto de tal planteamiento surge esta Tesis, que se interroga sobre el carácter y significado de las ocupaciones humanas en el Pleistoceno Medio, tomando como base el análisis tafonómico, zooarqueológico y paleoeconómico de Atapuerca y otros yacimientos de la misma época.

Las causas y consecuencias de esta elección temática son variadas pero responden al objetivo con anterioridad comentado: dar una visión explicativa, de fondo, sobre qué representan los **items** recuperados en los yacimientos objeto de este estudio. Para ello parto, en primer lugar, del análisis tafónomico, que permitirá conocer los procesos acontecidos desde la producción de los vestigios hasta su exhumación arqueológica e interpretación. En segunda instancia se plantea la caracterización zooarqueológica, que puede revelarnos el origen y tratamiento de los elementos esqueléticos de grandes vertebrados por parte de los homínidos u otros agentes. En último lugar se esbozan las conclusiones paleoeconómicas que se deducen de los estudios anteriores dentro del sistema económico del Pleistoceno Medio.

Este esquema estructural y dialéctico conlleva una visión dinámica, de largo recorrido, tanto de los restos en sí mismos como de sus interrelaciones, permitiendo articular en un **corpus** ascendente los niveles de investigación. Las consecuencias de su aplicación afectan tanto al conocimiento histórico de la evolución del registro como a su interpretación, permitiendo controlar los límites y libertades de cada paso en su respectivo nivel de complejidad. Desde esta perspectiva, la tafonomía se constituye en la base de un estudio, en el que la zooarqueología y la paleoeconomía forman aspectos parciales de superior estructuración.

La elección de la vía faunística sobre otras disciplinas comentadas con anterioridad se debe al alto valor resolutivo que la concedo dentro de la etapa cronológica tratada. En efecto, durante el Pleistoceno las fuentes de recursos básicas fueron la alimentación cárnica y vegetal. Debido a la selectividad del registro, son las materias duras animales muchísimo más abundantes que los restos vegetales, por lo que una investigación sobre el papel económico de la recolección en la dieta de los homínidos es todavía prematura. Al ser la aprehensión cárnica una de las principales fuentes de subsistencia de dichos homínidos, gran parte de sus actividades sociales y reproductivas estuvieron claramente influenciadas por dicha finalidad, por lo que un análisis de los restos esqueléticos considero es, en la Arqueología, un deber inexcusable y una fuente básica de conocimientos económico-sociales.

Otro importante motivo para dicha elección es el alto carácter positivo que ofrecen los restos de vertebrados, ya que permiten evaluaciones sobre modelos reales. Los restos faunísticos representan tanto una muestra sobre la biocenosis como los despojos de entidades biológicas reconocibles. Su comportamiento y representación es inferible empírica y experimentalmente y puede ser referido a procesos cognoscibles.

La aplicación de este estudio exigía la existencia de una serie de yacimientos no alejados geográfica y cronológicamente, de buena conservación de sus **items** y con variados orígenes y funciones. Todas estas características se cumplían en la Sierra de Atapuerca. Se estudian tres yacimientos del Pleistoceno Medio excavados con metodología avanzada y de variada composición industrial y faunística.

Dado que los tres yacimientos se sitúan en cueva, me pareció importante comparar su registro con otros lugares al aire libre, uno de ellos muy cercano, Torralba, y dos más alejados, Aridos y Solana del Zamborino. Todos cumplían los requisitos mencionados para Atapuerca, semejante cronología, buena conservación y excavaciones recientes y metódicas, salvo para el caso de Torralba. Para completar los yacimientos de esa época con restos faunísticos, se han estudiado Pinilla del Valle, cercano a Aridos y Torralba pero en cueva, y el yacimiento de Lunel Viel (Hérault, Francia), por sus peculiares características: estructuras de hábitat de origen antrópico y cubil de hienas (figura 1). Los lugares de El Castillo y Ambrona apenas se mencionan en este trabajo: el primero debido a que los resultados de las nuevas excavaciones corregirán los datos parciales que se poseían. Ambrona, cuya monografía está actualmente en curso de publicación, supongo que contendrá conclusiones relevantes sobre el carácter de dicho asentamiento. Tal contingencia creo que obvia su inclusión en este estudio.

Todo este conjunto de yacimientos, reitero, se sitúan en el Pleistoceno Medio y en su fase final. El término Pleistoceno Medio es un período convencional de los cuaternaristas que abarca el lapso entre el cambio Matuyama/Brunhes, hace 690.000 años, y la base del episodio Blake hace 120.000 años.

Según las dataciones "absolutas" de que se dispone, los yacimientos de Atapuerca se sitúan alrededor de los 250.000 - 200.000 años, al igual que el yacimiento de Pinilla. La Solana es datado por la macrofauna y la industria lítica entre los 200.000 - 150.000 años. Torralba, Aridos y Lunel presentan una composición faunística que parece más antigua que los anteriores, pero las características industriales no parecen corresponder a una época superior a los 300.000 - 250.000 años. Así, eligiendo una cronología larga, no habría más de 150.000 años de diferencia entre todos ellos, lo que puede ser un aval a la hora de intentar una caracterización socioeconómica sincrónica.

Tomando como base los yacimientos de Atapuerca, en unión de los restantes, se contaba con un **corpus** de materiales tanto abundante como relevante para la caracterización de las paleocupaciones peninsulares. Sin embargo, con la finalidad de ampliar el espectro documental, me pareció necesario disponer de informaciones de otro tipo: datos etnográficos, etológicos, contenido faunístico en yacimientos

paleontológicos, investigaciones sobre el Pleistoceno Inferior y Superior, etc. En resumen, era necesario establecer un control sobre las interpretaciones mediante conocimientos paralelos o temas afines. Ello se debe a la particular problemática que plantea un estudio basado en los vestigios faunísticos.

A diferencia de épocas más recientes, en el estudio del Pleistoceno debemos interrogarnos en primer término sobre el origen o autoría de los restos exhumados, en segundo término sobre su contemporaneidad y, en tercer lugar, sobre su significado. Con ello queremos decir que investigamos una época en la cual el hombre y la mujer eran depredadores diferenciados del resto de las especies, pero con muchos comportamientos indiferenciados como, por ejemplo, misma alimentación, mismo espacio ecológico y vivienda, semejante método de caza, etc., a lo cual se añaden numerosos procesos tafonómicos que han actuado cuantitativa y cualitativamente afectando al registro. Estos condicionantes exigen conocimientos de amplio espectro que sirvan de fiel a todo posible tratamiento e interpretación.

Mientras que la aparición de objetos manufacturados sobre piedra es una prueba inequívoca de la autoría humana, la presencia de vestigios óseos no lo es en sí misma, ni siquiera por su presunta asociación con piedras talladas, ya que pueden darse procesos convergentes. Por ello se impone, dentro de la ciencia arqueológica, afrontar el problema del contexto de la industria litica, casi siempre soslayado. Es exigible definir unos criterios metodológicos, aplicables a la diversidad ergológica, capaces de discernir la autoría, origen, contemporaneidad y significado de dicho contexto. Creemos que un estudio tafonómico y zooarqueológico puede responder a esos interrogantes si se aborda con criterios coherentes.

No debe omitirse, sin embargo, la dificultad de un trabajo de estas características. De un lado, son abundantes los procesos perturbadores pre y postsedimentarios realizados por causas físicas, químicas y biológicas. A ello se añaden los procesos de postfosilización debidos al desarrollo industrial; no debe olvidarse que yacimientos como Aridos y Atapuerca se descubrieron cuando parte de su registro y sus interrelaciones se habían destruído. Tiene aquí también cabida la acción de excavadores clandestinos en Atapuerca SH. Por último, deben añadirse las dificultades inherentes al método y proceso de excavación, al estudio, y las asociadas a nuestras propias limitaciones interpretativas.

Empero, ello no debe ser óbice para plantear un trabajo de dichas características, sino que deben constituír un estímulo para seguir avanzando en el conocimiento de la estructuración económica del Pleistoceno. Se impone un cambio de enfoque en el estudio arqueológico para integrarnos plenamente en la comunidad científica. El arqueólogo no debe ser sólo un técnico que sabe excavar perfectamente y conoce las reglas de clasificación de los objetos líticos. La reciente incorporación de numerosas áreas científicas en la Arqueología está convirtiendo al arqueólogo en un mero coordinador de las conclusiones por ellas suministradas, con el agravante de que dicho arqueólogo no suele tener una sólida formación en dichas áreas. De esta forma, la interpretación cultural y económica de los lugares investigados puede escapársenos de las manos, encerrándonos en el caparazón de la "Prehistoria de los Objetos".

Para evitarlo, se impone una educación universitaria del arqueólogo más globalizadora y menos históricista, una especialización más variada y menos clasificatoria, y una definición de los métodos y fines de nuestra profesión acordes con los avances metodológicos y técnicos de nuestro tiempo. Bajo este planteamiento, considero imprescindible conocer la naturaleza del registro arqueológico y su significado, tanto en las relaciones del hombre y la mujer con el medio como a nivel intergrupal, dado que esto es lo que diferencia a un arqueólogo del resto de la comunidad científica: su interés y conocimiento, a partir del registro exhumado, sobre la evolución cultural, social y económica, definiendo supuestos e hipótesis que expliquen la variedad de nuestro registro y sus consecuencias para la sociedad actual. En esta perspectiva, dicha evolución no puede reconocerse ni definirse exclusivamente a partir del material lítico, sino que necesita del concurso de variables más amplias y resolutivas que recojan las presiones y respuestas que las sociedades han experimentado ante el medio. Estas se han centrado principalmente en la consecución de alimento y el conocimiento del territorio, por lo que su estudio reflejará, en gran medida, los cambios en el sistema económico y proveerán la base explicativa o interactuante de las transformaciones tecnológicas.

Continúo esta introducción mencionando el esquema a desarrollar, que es corolario de las páginas anteriores. Se inicia el estudio con cuatro capítulos que contienen las bases teóricas de las que parto y la metodológia que se aplicará con posterioridad. Está centrado en los términos tafonomía, zooarqueología y paleoeconomía. Se hace un "historicum" de dichos términos y se apuntan sus aplicaciones a la Arqueología. Se desarrollan conceptos básicos y se intenta crear un esquema ejemplificador de las acumulaciones fósiles, la viabilidad de nuestras interpretaciones y las consecuencias económicas que de tal estudio podrían deducirse. Para ello se menciona el papel que juega el sustrato, la composición esquelética, la resistencia y conservación diferencial, alteraciones por transporte, presión de sedimentos, variabilidad zoológica, errores de recogida o/y de recuento, papel de la determinación, problemas en el discernimiento de la autoría de las acumulaciones y su carácter, fracturación, estigmas de alteración, etc. La integración de tales estudios sirve para proponer un método de análisis que permita conocer el origen y significado de los restos esqueléticos.

Los capítulos 5 a 8 están dedicados a los yacimientos de Atapuerca. En el primero se ofrece una visión global, bibliográfica principalmente, de los rellenos fosilíferos de la Sierra y de los conocimientos que de ellos se poseen. A continuación se estudian tres rellenos: Sima de los Huesos, con restos humanos y carnívoros, pero sin industria lítica; Gran Dolina superior (TD 10 y 11), cavidad desmantelada con industria lítica y restos faunísticos en posición secundaria; y Galería-Tres Simas (TG 10), con varios suelos de ocupación diferenciables y en los que los restos líticos son esporádicos.

Los capítulos nueve y diez contienen el estudio de dos cavidades en las que se ha supuesto la alternancia ocupacional de homínidos y carnívoros. Son Lunel Viel y Pinilla del Valle.

En los capítulos 11 a 13 analizamos los yacimientos interpretados como cazaderos o de consumición de grandes ungulados: Torralba, Aridos y Solana del Zamborino.

Los siguientes capítulos recogen las conclusiones que podemos extraer de los estudios precedentes y la bibliografía básica que hemos utilizado.

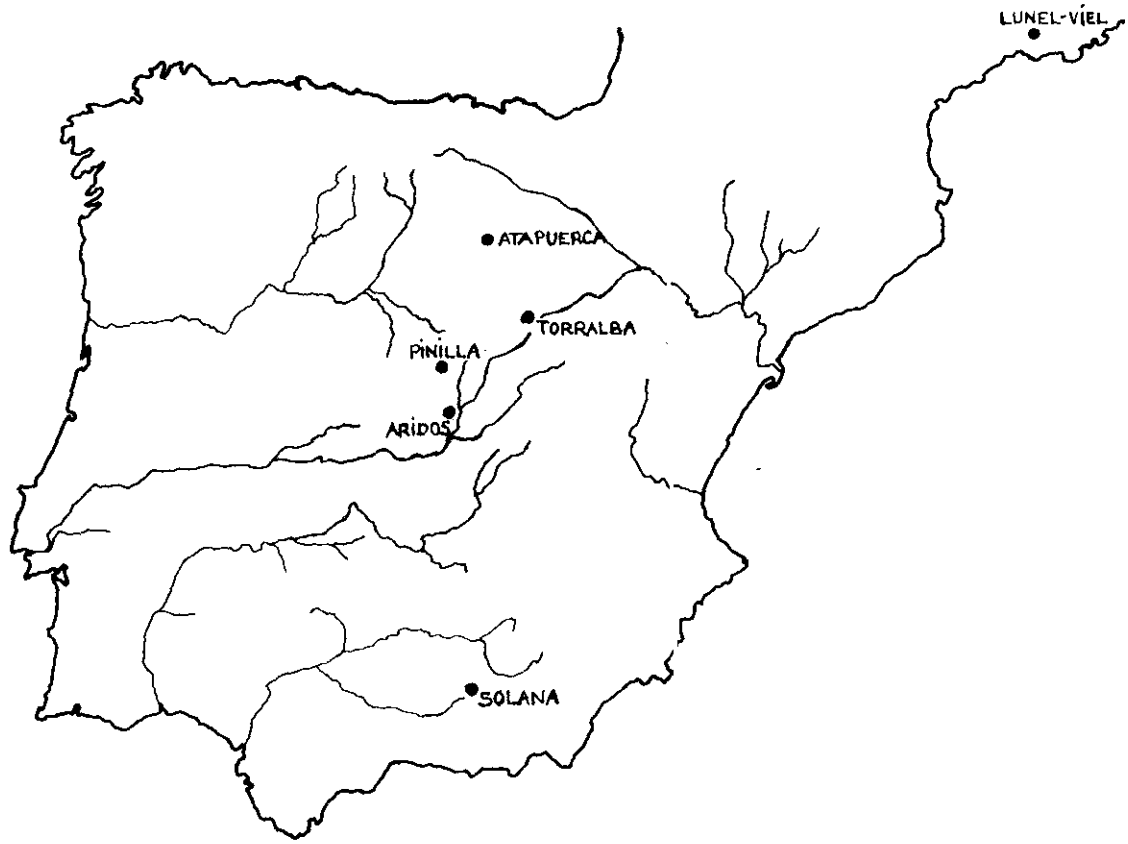


Figura 1.- Localización geográfica de los yacimientos estudiados.

PARTE PRIMERA:

BASES TEORICAS Y METODOLOGICAS

I. TAFONOMIA

I.1. ORIGEN. PROPUESTAS METODOLOGICAS.

La tafonomía (del griego: ley del enterramiento) nació como "la ciencia que se ocupa del enterramiento y de la formación de los yacimientos de animales y vegetales fósiles" (EFREMOV, 1940; EFREMOV, 1953:1). Para Efremov, consistía en una disciplina independiente de la Paleontología, aunque intermedia entre la Geología y la Biología, que "permite verificar la exactitud de las contribuciones teóricas de la Paleontología [y reconstruir] las partes del mundo orgánico terrestre que escapan a los anales geológicos" (EFREMOV, 1953: 159).

En opinión de este autor eran evidentes, por tanto, varias cuestiones que exigían el nacimiento de una nueva ciencia: existía una fase, de precisa ubicación temporal y espacial, que no era estudiada ni por la Biología ni por la Paleontología o la Geología; las interpretaciones de algunas ciencias, basadas exclusivamente sobre los restos exhumados, eran, por ello, parciales; existen unas leyes del enterramiento que permiten conocer la pérdida progresiva de información que contiene el registro.

El sistema descriptivo de Efremov para explicar el proceso de la formación de yacimientos y las sucesivas cribas destructivas era el siguiente (ver fig. 2): los seres vivos mueren, algunos se entierran y algunos se fosilizan; tanto en la biosfera como en la litosfera se produce una selección que se ajustará a una serie de variaciones: según si es una mortalidad masiva o sucesiva, si se produce en una región de erosión o de sedimentación, si hay transporte o no, y si lo hay de qué tipo, si el enterramiento es rápido o lento, si las formas son grandes, pequeñas, cercanas, raras, jóvenes, viejas, si se enterraron en un orden determinado, si hay o no erosión y resedimentación, si el enterramiento es profundo, si el sedimento es compacto y los elementos están poco mineralizados, ... (ID: 92 ss.).

El método a seguir para un estudio tafonómico comprenderá (ID: 150 ss.):

1. Datos tafonómicos directos.

1.1. Estudio detallado de los yacimientos.

1.2. Observaciones sobre el material paleontológico desde el punto de vista de la tafonomía.

1.3. Estudio litoleimonómico de las ultrafacies que encierran los yacimientos. Observaciones geológicas regionales sobre el afloramiento y la destrucción de yacimentos.

2. Datos comparados de la tafonomía y la litoleimonomía.

2.1. Leyes biológicas de la formación de concentraciones actuales de fauna terrestre. Formación de tanatocenosis. Causas de la dispersión y de la destrucción de los restos en la fauna y flora actuales de los continentes.

2.2. Leyes geológicas de la formación de los sedimentos continentales actuales y del enterramiento de los restos de flora y fauna.

2.3. Estudio de las leyes de conservación y fosilización de los restos animales y vegetales.

La línea propuesta por Efremov recoge la dificultad de un completo análisis, la variedad de estudios y observaciones a tener en cuenta y la posibilidad y necesidad de una reconstrucción científica. Su método es analítico en primer término y dialéctico con posterioridad, dentro de una ideología evolucionista y, por lo tanto, actualista. Distingue con claridad una secuencia en el tiempo, una variedad de enfoque según el medio de que se trate y un concurso de distintas diciplinas en la consecución de dicha reconstrucción. Se propone una contínua interactuación entre la Geología y la Paleontología, tanto en los procesos en la biosfera como en la litosfera, recurriendo a análisis experimentales que puedan ser extrapolables. De la misma forma, la imbricación entre procesos locales y regionales, intrínsecos al yacimiento y las faunas, y extrínsecos, es constante.

Del científico soviético perduran en la actualidad la mayoría de sus planteamientos, si bien han sido necesarias algunas redefiniciones, ampliar o acotar el contenido de otras y dar una mayor incidencia a los aspectos poco tratados por él: Paleoecología, Etología y actuación antrópica. En definitiva, se ha realizado un desarrollo de la teoría y método tafonómico, con adaptaciones a las particularidades investigadas.

Antes de abordar el desarrollo posterior a Efremov, es importante detenernos en la aplicabilidad a la Arqueología del esquema y metodología propuestas por este autor, aunque la etapa cuaternaria y, por consiguiente, la intervención de los homínidos en la formación de los yacimientos, no era contemplada.

La tafonomía arqueológica, en mi opinión, tendría como finalidad el conocimiento de los procesos que han actuado en la formación de los yacimientos arqueológicos, permitiendo la reconstrucción del registro ausente y conocer las condiciones originales de las comunidades biológicas, en particular la humana. Se pretende saber la primariedad o secundariedad del depósito; si es el ser humano el único agente que ha actuado en la acumulación de los vestigios, qué fenómenos de dispersión y destrucción han actuado sobre los restos, qué pérdidas de información se han producido y qué estrategias sociales de producción existían en la biosfera (DIEZ, 1985a).

Desde esta perspectiva, tanto la industria lítica como la realización de estructuras o los restos esqueléticos estarían, en cierta medida, al mismo nivel; los dos primeros como vestigios de la existencia de homínidos y, el tercero, de la existencia de otros vertebrados. Igualmente, las huellas de uso sobre los instrumentos, los coprolitos, las señales de alteración no antrópica, etc., representan bases de información tafonómica y de reconstrucción socioeconómica y paleoecológica.

Siguiendo este esquema, el arqueólogo debe analizar los **items** de un yacimiento como un resultado cuasi final y degradatorio de un proceso que debe rellenar con la información que ellos suministran; y decimos cuasi final ya que el tratamiento y análisis que sobre ellos se realiza puede originar o causar una nueva transformación.

Considerar por tanto de forma aislada al sedimento, la industria o cualquier otro vestigio como el objeto único de nuestra disciplina constituye una parcialización y superficialidad y es, por lo tanto, pseudocientífico.

En mi opinión, se debe tender a una visión dinámica y evolutiva del registro en la que, conociendo los sucesivos tamices, recuperemos los datos "desaparecidos". La consideración de los elementos en contínuo movimiento y transformación, amplía la capacidad de análisis e inscribe nuestro trabajo dentro de una teoría más predictiva. Al mismo tiempo, esa linearidad de los elementos no debe implicar tratamientos aislados y exclusivos. Como dice Efremov (1953: 108) "no se puede definir el sentido del enterramiento selectivo más que haciendo el análisis detallado del conjunto de procesos que han participado en la formación del yacimiento". Es lógico, dado que no debe presuponerse un mismo origen para todos los vestigios, ni los procesos tafonómicos afectan por igual a dichos elementos; además, la diversidad y abundancia de enfoques provocará una interpretación más contrastada.

Con posterioridad a Efremov, el desarrollo de su teoría ha sido abordado por numerosos autores (cfr. BEHRENSMEYER, 1985), pero posiblemente las aportaciones conceptuales y prácticas más aplicables a nuestro trabajo sean las de A. K. Behrensmeyer (1975; 1982; y SCHINDEL, 1983; y KIDWELL, 1985) y S. Fernández López (1982, 1984, 1987).

Behrensmeyer y Kidwell (1985: 105) definen la tafonomía como "el estudio de los procesos de preservación y cómo han afectado a la información en el registro fósil" lo cual representa una tendencia más optimista que la tradicional, centrada en los procesos de destrucción. Por ello, el esquema de análisis de las autoras no será el de la linearidad histórica sino el de la circularidad (ver fig. 3). Mientras Efremov presentaba un modelo degradatorio que habría de reascender para el reconocimiento de las condiciones iniciales, las norteamericanas propugnan una lectura directa en la reconstrucción paleoecológica.

El método de trabajo lo plasmó en su Tesis, estudiando los yacimientos plio-pleistocenos del lago Turkana (BEHRENSMEYER, 1975a): analiza el tipo de muestreo que debe realizarse, según áreas y tamaño de la muestra, el método de representación de la abundancia fósil (cfr. SHOTWELL, 1955), tipo de identificación ósea, comparaciones de los datos, frecuencias, conexiones esqueléticas, análisis por factores y elementos (cfr. VOORHIES, 1969) y reconstrucción paleoecológica.

Sus premisas tafonómicas son (ID: 564): "La cantidad de fragmentos óseos enterrados en cualquier ambiente sedimentario dependerá del tipo de sedimentación y de la cantidad de huesos que originalmente hubiera en el lugar. Los factores más importantes que influyen sobre el material óseo son: a) abundancia de vertebrados; b) la actividad de carnívoros; c) la cercanía de los huesos a ambientes deposicionales; d) la proporción de huesos que muestran exposición atmosférica y e) la dispersión potencial de los huesos. La composición final del conjunto fósil puede depender además de factores diagenéticos". También, estudiando sus alteraciones y el medio, se puede predecir el lapso temporal en el que se formaron, el origen geográfico de cada especie y su abundancia original (BEHRENSMEYER, 1982; BEHRENSMEYER y SCHINDEL, 1983). En última instancia, dichos análisis pueden conducir a la formación de un modelo tafonómico, variable según el tipo de

depósito (fig. 4) (BEHRENSMEYER, 1982: 216 ss.), que es aplicable a la ciencia arqueológica (fig. 5) (ISAAC, 1983: 14).

El método propuesto por Behrensmeyer y colaboradores puede ser desarrollado desde nuestra perspectiva. Se puede conocer, estudiando el conjunto óseo, las características geológicas del entorno y el sedimento, las causas de la acumulación de vertebrados y las causas de la selección y transformación que han experimentado. Si a ello se une la posible actividad antrópica en parte del proceso, convendremos en su aplicabilidad, como la propia autora demostró (BEHRENSMEYER, 1975b; 1984; GIFFORD y BEHRENSMEYER, 1977).

El proceso para la formación de yacimientos responde a numerosas causas, pero en mayor o en menor grado, un examen detallado de los objetos y su contexto nos dará información de su origen. Dicho examen debe ser cuantitativo y cualitativo, contrastándose ambos resultados y procurando cuantificar el máximo de rasgos cualitativos. Los rasgos a definir y los datos a tomar deben estar basados en la información buscada. Dado que la práctica totalidad de las acumulaciones óseas y líticas y sus alteraciones se producen por causas químicas, físicas y biológicas, el examen del yacimiento debe dirigirse al conocimiento de tales causas. En general, el papel biológico y físico tendrá efectos sobre todo acumuladores, los procesos químicos destructores y los tres, en mayor o menor medida, alteradores.

El carácter "presencia" o elemento presente puede tener tanto valor como el carácter "ausencia" o elemento ausente, por lo que tanto en el aspecto cuantitativo como en el cualitativo debe también definirse la frecuencia, conjunto o carácter esperado. La base experimental y el actualismo son imprescindibles para la calibración de nuestros datos y resultados, bien que a mayor distancia temporal o menor parentesco del modelo, serán más aproximativos. Los datos no son contradictorios, sino los presupuestos e interpretaciones, por lo que la variabilidad debe ser tratada bien de forma acumulativa, bien de forma tangencial, pero todos los aspectos deben relacionarse. La icnología o estudio de huellas y señales es un instrumento tafonómico básico, tanto sobre la industria en piedra como sobre el resto del conjunto ergológico; la definición de su capacidad resolutiva empieza a estar precisada.

Antes de seguir con la tafonomía aplicada al registro arqueológico, resumimos los planteamientos teóricos de Fernández López, que condensan muchos trabajos epistemológicos anteriores e introducen precisiones metodológicas que afectan al núcleo de la teoría tafonómica. El problema que se plantea este autor es el de la praxis paleontológica y sus presupuestos falaces. En la misma línea, incide en la disociación del registro fósil respecto a la estratigrafía. Además, persigue aportar un contenido a la ciencia tafonómica, dotándola de conceptos, definiciones metodológicas, campo de actuación y finalidad.

Efremov distinguía, en la formación de los yacimientos, una primera etapa que denominaba tanatocenosis, consistente en la acumulación de restos en la biosfera; una segunda o tafocenosis, en la que los restos quedaban enterrados; una última u orictocenosis, que designaba a los restos fosilizados (EFREMOV, 1953: 107-109). Este esquema era simplista y vago, dado que no definía si los restos de la tanatocenosis eran de uno o varios individuos, no consideraba en el esquema los

restos desenterrados y vueltos a enterrar, definía con el término orictocenosis tanto los elementos fosilizados como los restos exhumados, etc.

Para Fernández López es necesario, en primer lugar, individualizar la Tafonomía de la Paleontología y la Estratigrafía, y para ello desarrolla un cuerpo teórico exclusivamente tafonómico, bien que interactuante con su medio (fig. 6).

Para hablar de asociación registrada, o "grupo de restos y/o señales de entidades pretéritas (producido por uno o más taxones) coincidentes en el registro estratigráfico" (FERNANDEZ, 1984: 217), una entidad biológica debe, en primer término, producirse y/o acumularse. Con posterioridad, dicha entidad puede enterrarse o resedimentarse y puede también reelaborarse ("desenterramiento y desplazamiento desde la posición original de enterramiento, de entidades previamente acumuladas o resedimentadas", ID: 216). En estos estados de conservación no debe presuponerse una gradual pérdida de información, sino una variedad de información. En contra de Behrensmeyer "los factores causantes de la alteración tafonómica pueden llegar a ser necesarios para que sigan siendo conservables las entidades conservadas y, si se modifican las condiciones, las entidades conservadas pueden ser destruidas" (ID, 1982:248). De este esquema se desprende que los elementos registrados en un mismo estrato geológico no tienen por qué ser contemporaneos, ni la sucesión estratigráfica es una sucesión de entidades registradas (ID, 1987:30).

Un ejemplo servirá para la comprensión del razonamiento: dos elefantes mueren sucesivamente por causas naturales al borde de un lago. Sus restos constituyen entidades acumuladas que pueden enterrarse o no. Si antes de enterrarse sufren un desplazamiento por causas mecánicas conformarán entidades resedimentadas, que pueden enterrarse o no. Las entidades acumuladas o las resedimentadas pueden, por erosión acuífera, desenterrarse, constituyendo una entidad reelaborada que puede o no enterrarse en posteriores eventos. Restos del segundo elefante muerto pueden constituir entidades acumuladas en un nivel estratigráfico basal, mientras que los del primer elefante, por remoción, se entierran en un estrato superior. De esta forma obtendríamos una sucesión registrática que poco tiene que ver con la sucesión estratigráfica (ID: 31), y la ordenación tafonómica deberá basarse en la información que proporcionen los propios tafones, estudiando si son acumulados, resedimentados o reelaborados, o por sus propiedades originales (biológicas). Esta ordenación secuencial es, por tanto, una ordenación temporal, y su valor es superior a la tradicional ordenación estratigráfica (ID, 1984: 220).

Debe tenerse en cuenta que dicha secuencia temporal es permisible cuando los elementos pertenecen a la misma entidad biológica, ya que una entidad acumulada puede ser cronologicamente posterior a otra resedimentada o reelaborada.

Los aspectos arqueológicos que pueden comentarse en relación a los trabajos de Fernández López son variados. La ausencia de determinados restos en niveles arqueológicos no debe implicar que no existieran originariamente, ya que factores de producción o alteración han podido incidir para que no pudiéramos encontrarlos, es decir, que no dejaran elementos cognoscibles o que los que dejaron se perdieran en el proceso tafonómico. El reconocimiento de asociaciones entre elementos no puede ser realizada basándonos en su situación espacial si antes no se han estudiado sus procesos tafonómicos, ya que los restos arqueológicos tienen una historia

evolutiva propia en relación con el medio sedimentario en el que aparecen, pero no supeditada a él. Después de estudiar dichos procesos tafonómicos, podrán establecerse relaciones cualitativas y posicionales que permitan evidenciar asociaciones y/o dependencias. El estudio de su composición, estructura y medio (ID: 217) permitirá caracterizar las asociaciones registradas.

Las comparaciones entre yacimientos, suelos de ocupación o elementos, deben realizarse tras conocer los factores productivos y alterativos de dichas asociaciones o entidades. En ellas influirán de forma esencial el carácter **in situ**[1] o **ex situ** del material, debiendo establecerse sucesiones culturales y cronológicas en base a entidades que ejemplifiquen por criterios propios dichas sucesiones, sin tener que recurrir (que no menospreciar) a sucesiones conseguidas en otros campos no arqueológicos.

Tanto el utillaje lítico como los restos de vertebrados presentes en yacimientos arqueológicos permiten un análisis basado en el esquema de Fernández López. Permiten conocer si tales entidades son autóctonas o alóctonas y su capacidad de producción. Su composición es, en cierta medida, reconocible; su estructura obedece, en teoría, a evolución histórica, y su medio es investigable por numerosas áreas del conocimiento. Todas estas interrelaciones deben, por ello, buscarse e interpretarse teniendo en cuenta la diversidad de información que cada uno de ellos aporta: "el segmento de la realidad presente en el conjunto no puede deducirse mecánicamente a partir de la cuantificación de las unidades, ni siquiera de su cualificación, sino de su jerarquización" (ESTEVEZ **et al.**, 1984: 27).

Es necesario reconocer que la complejidad de procesos reconocida por Fernández López no es tan evidente en el estudio del Cuaternario, y menos aún cuando se investiga el carácter de las ocupaciones arqueológicas y no la representatividad de una secuencia basada en los invertebrados. Sin embargo, sería falaz no admitir que la presunta penicontemporaneidad y origen de los **items** arqueológicos obvian numerosos interrogantes, máxime si consideramos la variedad de factores que en ellos intervienen (figs. 4-5).

---

[1] Entiendo por material **in situ** aquel que no ha experimentado desplazamientos físicos tras su enterramiento.

I.2. ESTUDIOS EXPERIMENTALES

A continuación intentaré resumir los principales estudios que sobre alteraciones tafonómicas consideramos más relevantes por su aplicabilidad al registro arqueológico. Comienzo por las alteraciones físicas y químicas, para finalizar con las biológicas, sirviendo éstas de eslabón con las antrópicas.

En 1969, Voorhies demuestra, utilizando una oveja y un coyote, que el comportamiento de sus diferentes piezas esqueléticas es diferencial bajo una corriente de agua de 152 cm/s de velocidad. Los elementos más fácilmente transportables los coloca en el grupo I, los intermedios en el grupo II y los más resistentes al movimiento en el grupo III (tabla I).

Boaz y Behrensmeyer (1976) demuestran que la densidad y la forma del elemento son las variables más importantes para explicar su grado de transporte fluvial. A una velocidad de flujo de 31 cm/s y con un esqueleto humano, encuentran claras diferencias con los grupos de Voorhies. Estas las justifican por la variabilidad esquelética entre los humanos y la oveja/coyote, la variedad de resultados tomando fragmentos o huesos completos y el tipo de sustrato que se emplee (tabla II).

El estudio de la orientación y la pendiente puede, sin embargo, aportar pruebas positivas de un posible transporte acuífero. Hill y Walker (1972) con dichos estudios y contrastándolos con otras variables como el peso, la forma y la distribución topográfica, logran una reconstrucción del sentido y efectos de la corriente que alteró las entidades. Semejante técnica es empleada por Azanza y Gil (1984) y Agustí **et al.** (1985) en el Estado español.

Además del transporte acuífero es importante no olvidar el transporte gravitacional, que en última instancia depende, en el caso de los vertebrados, de la secuencia de desarticulación. Andrews y Cook (1985) estudian la desarticulación y transporte de una vaca joven en una pendiente, sin intervención humana y pequeña actuación de zorros, tejones, perros y aves. Cráneo, extremidades, cinturas y parte de las vértebras son los primeros elementos en desarticularse. La presencia adyacente de un tubo freático, donde fueron conducidos algunos elementos, y la variedad de factores no controlables que han actuado, son serios obstáculos para dar validez interpretativa a este trabajo.

Toots (1965) estudia numerosos esqueletos de antílope, oveja y coyote en un ambiente semiárido. Reconoce que los principales factores de alteración de su secuencia son la "actividad de carnívoros y carroñeros y la sedimentación y parcial enterramiento" (p. 38). La secuencia observada es: primero se desarticulan cráneo y extremidades, segundo las costillas, en tercer lugar se produce la separación de los elementos de las extremidades y de la mandíbula respecto al cráneo; la columna vertebral se desarticula con posterioridad.

El trabajo más importante sobre desarticulación es el de Hill (1979) que investiga el desmembramiento de antílopes en un medio semiárido. Según este autor, las primeras separaciones son las de las vértebras caudales, escápula (de la extremidad ya desmembrada) y la mandíbula, siendo las últimas las de las restantes vértebras

salvo el atlas (fig. 7). Semejantes resultados los publica en 1979b y 1980a y con Behrensmeyer en 1984.

Esta secuencia no puede, sin embargo, aplicarse a grandes herbívoros como el elefante. Coe (1978: 77-78) estudiando elefantes muertos en el Parque Nacional de Tsavo, distingue una primera fase de hinchazón corporal, una segunda de piel húmeda con hundimiento y una tercera o seca en la que derméstidos y larvas han consumido toda la piel y carne. Este proceso reduce considerablemente la fracturación ósea y la alteración atmosférica y, aunque los huesos pueden llegar a estar expuestos entre 10 y 14 años, en condiciones favorables sus cuerpos pueden enterrarse con más facilidad que en herbívoros de menor tamaño (COE, 1976: 60-61).

Es indudable que, tanto en el proceso de desarticulación como el de transporte y grado de alteración, juega un importante papel el medio en el que nos encontremos (BEHRENSMEYER y DECHANT-BOAZ, 1980), ya que la presencia o no de vegetación, el tipo de sedimento y el clima pueden hacer variar mucho los anteriores modelos. En general, los ambientes semiáridos permiten una mayor rapidez de desarticulación y transporte, al no constituir la vegetación un freno a su dispersión.

Otro proceso de alteración, que combina agentes físicos y químicos, es la exposición atmosférica, definida por Behrensmeyer (1978) como "el proceso por el cual los componentes microscópicos orgánicos e inorgánicos de un hueso se separan y destruyen por agentes físicos y químicos, actuando sobre el propio hueso, la superficie o el suelo" (p. 153). Los estadios distinguidos por dicha autora son útiles, de un lado, para el reconocimiento de la velocidad de enterramiento, de otro, para estudiar la penicontemporaneidad de elementos y, además, para explicar la conservación diferencial.

El estadio 0 es la ausencia de signos de exposición atmosférica; el estadio 1 presenta astillamientos longitudinales; el estadio 2 astillamientos concéntricos y salto de alguna esquirla; el estadio 3 se distingue porque el hueso tiene los bordes redondeados y textura fibrosa; en el estadio 4 los astillamientos son numerosos y el hueso está afectado en todo su interior; por último, el estadio 5 se caracteriza por la pérdida de gran parte del tejido compacto y de su forma original, deleznable al tocarlo.

Esta secuencia no es, sin embargo, más que aproximativa, ya que variará ampliamente con las condiciones atmosféricas y del suelo. Además, se ha observado que incluso diferentes piezas esqueléticas del mismo individuo pueden presentar una variedad de estados de alteración atmosférica según su posición en el sedimento (SHIPMAN, 1981a: 115; TOOTS, 1965; BUNN y KROLL, 1986). A pesar de ello, algunos investigadores lo han aplicado en los yacimientos arqueológicos para distinguir "ocupaciones transitorias" de "campamentos base" (POTTS, 1986).

Las alteraciones postdeposicionales suelen tener un origen diagenético, variable según el medio y el elemento óseo o lítico. Los sesgos más importantes los introduce la presión de sedimentos, la acidez del terreno y/o sus componentes orgánicos e inorgánicos. Los principales efectos de la presión de sedimentos son las fisuras y fracturas de los elementos más débiles y las deformaciones plásticas (SHIPMAN, 1981a: 171 ss.). Entre los efectos postdeposicionales sobresalen la abrasión, la

disolución y corrosión por agua y el ataque ácido (SCHMIDT, 1938), también producido éste por digestión de mamíferos y/o aves, o por la acción húmica de plantas (BROMAGE, 1984; SHIPMAN, 1981b). En suelos ácidos se produce la hidrólisis de la oseína, con la consiguiente alteración de la fracción mineral (LABORDE, 1986). También entre las alteraciones químicas habría que señalar las que afectan al mismo tiempo a los materiales líticos, como la acción del agua o de la temperatura. El reconocimiento de procesos de disolución, corrosión, degradación de estructuras, pulverulencia, etc. (LABORDE, **op. cit.**) permite hacer inferencias o comprobaciones en el resto del conjunto adyacente (SCOTT, 1986).

Una de las más apropiadas fuentes de control de la conservación diferencial la aporta el análisis de yacimientos sin intervención antrópica y, mejor, sin intervención de otros carnívoros y carroñeros, normalmente trampas naturales. Por desgracia, el número de yacimientos con estas características no es numeroso y la metodología con la que se han estudiado ha sido, generalmente, la paleontológica. En la mayoría de las ocasiones sólo se inventarían los elementos susceptibles de adscripción taxonómica y de proporcionar parámetros métricos y cronológicos relevantes. La colaboración de los arqueólogos en la excavación y estudio de este tipo de yacimientos, no cabe duda, proporcionaría una inestimable fuente de datos comparativa para los depósitos de presunto origen antrópico (BUNN, 1983).

Las investigaciones sobre composición por edades para conocer las causas de muerte (CONYBEARE y HAYNES, 1984), diferenciando las que son por motivos antrópicos (KLEIN, 1980; 1982a), el conocimiento de los elementos esqueléticos más resistentes (BURR, 1980) y su grado de conservación en yacimientos paleontológicos (MOURER CHAUVIRE, 1980) permite explicar sus frecuencias en yacimientos arqueológicos (BRAIN, 1969; BOUCHUD, 1977). Esta conservación diferencial es una de las fuentes más resolutivas en el conocimiento tafonómico (BINFORD, 1981). Las variaciones sobre modelos ideales y los sesgos preferenciales facilitan la formulación de hipótesis explicativas sobre el grado de alteración y sus causas.

Otro importante aporte a la investigación tafonómica es el estudio etológico como medio para conocer los factores biológicos que dan origen a la formación y alteración de yacimientos. Numerosos libros de Ecología y Biología animal dan cuenta de las pautas de comportamiento de las entidades biológicas. Sin embargo, los trabajos que más pueden interesarnos son los referidos a las especies competidoras o vicariantes de los homínidos (p. ej. MECH, 1970; KRUUK, 1972; GOSS, 1983).

En particular, es importante conocer qué animales cazan o carroñean las mismas especies que el hombre y la mujer en el Pleistoceno Medio, cuáles de ellos trasladan o alteran los despojos, qué elementos esqueléticos dejan en el lugar de muerte o en su madriguera, etc. Así, han surgido trabajos sobre hormigas (SHIPMAN y WALKER, 1980), pequeños carnívoros (ANDREWS y NESBIT EVANS, 1983), hienas (HILL, 1980b; 1980c; SUTCLIFFE, 1970) y otros grandes carnívoros (MILLER, 1970; BRAIN, 1981; BINFORD, 1981), puercoespines (BRAIN, **op. cit.**; SUTCLIFFE y COLLINGS, 1971), elefantes (DOUGLAS-HAMILTON, 1976; CONYBEARE y HAYNES, 1984), cérvidos (SUTCLIFFE, 1973; 1977), aves (MOURER-CHAUVIRE, 1983), etc., por citar sólo algunos de los trabajos más relevantes.

Al igual que ocurría con la presión de sedimentos, no debe despreciarse el papel que juegan las entidades biológicas en la fracturación ósea. De una parte, las plantas tienen un indudable efecto destructor. Los roedores tienen la característica de poseer incisivos de crecimiento indefinido, lo cual implica la necesidad constante de desgastarlos; en numerosas ocasiones se dirigen a los despojos de animales para roer los huesos. En los carnívoros y rapaces, los resultados son más aparentes dada la fuerza que imprimen; si bien los carnívoros no poseen dientes de crecimiento contínuo, es también su costumbre morder huesos secos (KRUUK, 1972), en particular por los cachorros, para fortalecer su aparato masticador.

Puede evidenciarse el gran auge que en los últimos años ha experimentado el estudio tafonómico desde una perspectiva biológica y paleontológica, dado que más del 70% de los artículos citados corresponden a este último decenio. Esta eclosión ha venido a coincidir con la de la tafonomía arqueológica dentro de la cultura anglosajona, hasta tal punto que la práctica totalidad de los yacimientos arqueológicos africanos se investigan teniendo en cuenta los datos tafonómicos.

I.3. TAFONOMIA ARQUEOLOGICA

Una vez planteado el desarrollo de la ciencia tafonómica, paso a continuación a describir la metodología aplicable a los yacimientos del Pleistoceno Medio (DIEZ, 1984).

Lo más coherente y oportuno sería comenzar planteando qué presupuestos teóricos y prácticos deben guiar una excavación del Pleistoceno. Ello, sin embargo, pecaría de pretencioso y su amplitud requeriría un libro dedicado exclusivamente a dicha labor. Aunque es evidente que toda investigación tiene unos objetivos que jerarquizan la excavación, debe reseñarse la importancia de la recogida pormenorizada de la mayor cantidad posible de elementos no sedimentarios del depósito y la visualización y registro de sus asociaciones. Incluso los que ahora escapan a nuestros conocimientos, pueden en un futuro convertirse en piezas básicas de algún tipo de inferencia o interpretación arqueológica.

En primer lugar, es necesario realizar los estudios geológicos (**sensu lato**), es decir, Geomorfología, Geología (**sensu stricto**), Estratigrafía y Sedimentología, con el fin de conocer las litofacies y paleoambientes. No he podido realizar este trabajo por falta de conocimientos apropiados, por lo que los datos que se reseñan se deben a los artículos publicados o en preparación de los distintos especialistas citados en cada yacimiento considerado.

Mediante dichos estudios será posible conocer la velocidad de carga, los ritmos sedimentarios, las alternancias climáticas, procesos edáficos, evidencias de bioturbación, etc. Estas consideraciones sobre el sustrato permiten, por lo tanto, conocer y explicar algunos de los sesgos del material esquelético, ya que afectan al ambiente deposicional. Asimismo, proveen información básica para conocer la representación biótica en la época de ocupación humana.

A continuación debería realizarse el estudio de la industria lítica desde el punto de vista petrológico, tendente a conocer el origen de la materia prima, su grado de alterabilidad y las características de su alteración. Según estos datos se puede conocer la lejanía del transporte realizado, lo cual está relacionado con la explotación del medio y con las actividades que se realicen. El estudio de sus alteraciones informa de su carácter **in situ/ex situ**, la destrucción de elementos o el sesgo provocado por causas de resedimentación o reelaboración. En este sentido, puede haber una selección de tamaños o formas ante un eventual transporte, por lo que los utensilios deben estudiarse previendo esa hipótesis y teniendo en cuenta si existen orientaciones y pendientes diferenciales o concentraciones de origen no antrópico, analizando si la distribución es homogénea respecto a otros **items**. Debe realizarse igualmente la contrastación de pátinas con la matriz sedimentaria y la cohesión de su estructura petrológica. Toda variación frente a un modelo teórico de perfecta conservación deberá explicarse tafonómicamente, sea por causas físicas, químicas o biológicas. En las conclusiones paleoeconómicas, los datos que se poseen sobre esta temática se integrarán con nuestros resultados zooarqueológicos.

En lo que respecta a los vestigios esqueléticos, se procede en primer término a su adscripción taxonómica y anatómica. Para ello se han consultado los manuales

básicos de Anatomía Comparada (BARONE, 1966; LAVOCAT, 1966; SCHMID, 1972; PRAT, s.a.) y los numerosos estudios existentes de carácter monográfico sobre especies o grupos taxonómicos particulares. En cualquier caso, como arqueólogo, no incluyo los estudios métricos, morfológicos ni estadísticos empleados en las adscripciones, ya que pienso que ello corresponde a los interesados en la taxonomía paleontológica o en el estudio de la domesticación.

En todos los casos de duda, se ha consultado a especialistas y/o se han realizado adscripciones aproximativas. Por ejemplo, pueden leerse términos como "hueso articular", "cérvido indeterminado", etc. En otras ocasiones la identificación se ha realizado según tallas (tabla III):

- talla grande: animales de más de 1000 Kg de peso.
- talla media-grande: entre 500 y 1000 Kg.
- talla media-pequeña: de 100 a 500 Kg.
- talla pequeña: los menores de 100 Kg.

Debe tenerse en cuenta que, en numerosas ocasiones, los yacimientos arqueológicos libran un material esquelético sumamente fragmentario por lo que dichas adscripciones no pueden realizarse con toda la precisión deseable, siendo más fácil conocer la talla que el taxón al que pertenecen numerosos elementos. Por este motivo, en primer lugar se ha intentado asimilar a nivel específico los huesos enteros o los elementos de mejor diagnóstico. Esto suele ayudar con posterioridad a la identificación de los fragmentos, dado que, a priori, la mayoría de estos pertenecerán a dichas especies y tendríamos desde el principio un modelo de representación de entidades biológicas al cual referirnos.

Uno de los graves problemas en el reconocimiento de la diversidad específica y esquelética de los yacimientos es la metodología a seguir para su cuantificación, dado que las posibilidades son numerosas, y a veces contradictorias, pero según los objetivos de la investigación pueden ser complementarias, ya que permiten una constante interevaluación que aúna las perspectivas tafonómicas e interpretativas (BADGLEY, 1986).

Cuando ha sido posible he hecho el cálculo de número mínimo de individuos (NMI). Para ello se cuenta el elemento más representado en el conjunto, añadiéndose los de edad o talla diferente, para aproximarnos más al número de individuos real (POPLIN, 1977). El NMI nos acerca a conocimientos sobre intensidad ocupacional, biomasa aportada y posible influencia de predadores Actúa como método correctivo de la fragmentación, sea mecánica o biológica, y de los sesgos producidos por causas químicas o físicas. Además permite reflejar pirámides de edad, y su comparación interespecífica sirve de referente para evaluar el grado de completitud de cada especimen.

El debate sobre la elección entre el NMI y el número de restos (NR) como parámetro más fiable está todavía sin resolver (CHAPLIN, 1971; BADGLEY, 1986). En mi caso he hecho los dos cálculos, pero creo que ninguno de los dos métodos permite comparaciones apropiadas entre conjuntos. Estévez (1979a: 9) afirma que a mayor fragmentación esquelética menor NMI y que, dado que la mayoría de las excavaciones arqueológicas se ciñen a un área parcial de la primitiva extensión

original de las ocupaciones, el NMI es menos representativo que el NR, al cubrir espectros más reducidos.

Pero el NR no puede considerarse una panacea ya que, a nivel esquelético, un escafoides raramente lo encontraremos en más de dos fragmentos, mientras que una costilla puede fragmentarse en más de una docena. Lo mismo podría decirse de vértebras o dientes (BEHRENSMEYER, 1975a: 528). Behrensmeyer, para evitar dicha cuantificación irreal, emplea la "frecuencia de cuadros", es decir, "el número de cuadros con un determinado hueso o taxón entre el total de cuadros excavados" (ID: 529); esto es, cinco fragmentos de costilla (o ciervo) en un cuadro contará como una costilla (o un ciervo), con lo cual puede estudiarse mejor la dispersión de especies y elementos eliminando la fragmentación mecánica o sedimentaria.

Es evidente que estos datos no podrán compararse con los yacimientos en los que no haya referencia precisa de cuadro, o cuando dichos cuadros no tengan las mismas dimensiones. Importante objeción a este recuento es que se elimina información tafonómica y zooarqueológica, por lo que no debe emplearse indiscriminadamente. Con dicho método se obvian interpretaciones con respecto a fenómenos de concentración, grados y causas de fragmentación y asociaciones que deben explicarse. No tendrá el mismo valor un húmero entero que otro en cuatro fragmentos, desde el punto de vista arqueológico, ya que debemos explicar el porqué de dicha variación.

Hay otros investigadores que prefieren medir la abundancia de las piezas esqueléticas según el "número mínimo de individuos por elemento" (KLEIN, 1978; PATOU, 1984), en ocasiones tabulándolo con el del número de fragmentos de cada hueso y el NMI de cada especie o grupo taxonómico. El problema de este método es que resultan cifras muy bajas que, en primer lugar, rarifican en exceso la diversidad y, en segundo término, no permiten comparaciones estadísticas entre conjuntos.

Sin embargo, el mejor método para conocer la composición diferencial es el del porcentaje de supervivencia esquelética (I.S. = índice de supervivencia), entendida como la proporción entre el número de elementos observados y el número de elementos esperados (BRAIN, 1981; DIEZ **et al.**, 1985). Para su realización se requiere una amplia identificación anatómica, que en numerosas ocasiones no es posible, añadiendo a los elementos singulares los resultantes de variedad de edad y/o talla, y tablas esqueléticas para cada especie que recojan su composición numérica (tabla IV). Así, al igual que para el NMI por elemento, diez falanges I de équido serán más numerosas que el mismo número en el caso del ciervo. Tomando su número real de elementos y no su NMI obtendremos un parámetro más grande para comparaciones estadísticas y más abierto, al cubrir mejor la posible diversidad. Con su empléo se posibilita reconocer aportaciones y traslados diferenciales y valorarlos desde diferentes perspectivas. Al dotar a los elementos (y a sus agrupaciones) de un valor inferencial, permite dar explicaciones probabilísticas. En los casos en que ha sido posible he aplicado este criterio.

Binford (1984) prefiere estimar la abundancia de especies y elementos dividiendo el número mínimo de elementos registrado entre la abundancia de tal elemento en un esqueleto en vida. Se obtiene el denominado M.A.U. ("minimum animal units"), que puede porcentualizarse dividiéndolo entre el más alto M.A.U.

(=100%). La única ventaja del método es que su porcentualización facilita comparaciones estadísticas, aunque engañosas al basarse en números reales muy bajos.

El problema que se plantea con este tipo de recuentos es que son demasiado teóricos, ya que muchos restos no pueden adscribirse con seguridad, sea por su fragmentación o por la alteración de su estructura externa. En numerosas ocasiones sólo es posible catalogar un fragmento como (p.ej.) 'hueso largo de animal de talla grande" con lo cual no puede referirse ni a un taxón ni a un elemento concreto. Para estos casos, y sin renunciar a los métodos comentados, deben crearse categorías que, con el mismo valor resolutivo, sean más abiertas, tales como vértebras (sean cervicales, torácicas, sacrales o lumbares), cinturas (escapular y pélvica), huesos cortos (carpales, tarsales y rótula), etc., como mencionamos a nivel específico según tallas.

Estas divisiones mantienen su validez de interpretación tafonómica, ya que reúnen elementos esqueléticos de semejante comportamiento ante factores externos. Por ejemplo, las cinturas se caracterizan por pertenecer al grupo II de Voorhies respecto al transporte por agua, facilidad de fragmentación (al tener una superficie muy plana), enlace entre el esqueleto axial y apendicular, etc.

El sexo se ha podido determinar en contadas ocasiones: individuos adultos de la misma especie con amplia variedad de talla, cráneos de cérvidos, presencia de caninos, algunos huesos diagnósticos en los elefantes y poco más, ya que la ausencia, como suele ocurrir en la mayoría de los yacimientos arqueológicos, de una cantidad estadísticamente significativa de elementos esqueléticos enteros, impide conocer variabilidades de tamaño dentro de una misma especie con valor discriminatorio (como excepción ver BRUGAL, 1984).

La edad se ha determinado conociendo la época de nacimiento y los datos de erupción dentaria y fusión epifisaria (SILVER, 1969; BOKÖNYI, 1972; BARONE, 1966; MECH, 1970; RUSELL, 1975; CURGY, 1965; etc.). Como factores más subjetivos se han tenido en cuenta el espesor del tejido compacto y la disposición morfológica de las trabéculas. Debe tenerse en cuenta que los dos métodos son aproximativos, bien que se supone que la erupción dentaria y la fusión epifisaria tienen parámetros más controlables (tabla V). Por ello, cuando no podamos realizar una adscripción cuantitativa, se considerarán grupos de edad, los cuales pueden mencionarse como estadios de menor a mayor edad (KLEIN, 1982), o con términos referenciales: recién nacido, infantil, juvenil, subadulto, adulto, senil. Estos términos tienen la desventaja de que no engloban la misma cohorte de edad, ya que los recién nacidos comprenden los dos primeros meses de vida en la mayoría de los herbívoros de talla media, mientras que el grupo de los adultos puede llegar a cubrir más de diez años.

Debe también tenerse en cuenta que los datos de fusión epifisaria suelen ofrecer una información del tipo "mayor de...", "menor de...", lo cual se traduce, como máximo, en un postulado laxo del tipo "adulto" o "no adulto", siempre, claro está, teniendo en cuenta el elemento en cuestión, dada la variabilidad en la soldadura de las diferentes piezas esqueléticas en un mismo individuo.

A todos estos datos se han añadido los métricos y el peso de los fragmentos, con la finalidad de tener un mejor control de las reparticiones. No debe olvidarse que ambos factores son útiles para conocer un posible sesgo por alteración diferencial.

Estévez (1979: 10) critica el empleo del peso por tratarse de una variable contínua con poco valor comparativo en álgebra discreta y, en segundo lugar, por el distinto grado de fosilización de los restos, lo cual afecta al resultado de dicha medición. Sin embargo, pienso que las mediciones efectuadas tienen, sobre todo, un valor referencial entre cuadros de una misma ocupación o yacimiento, evitando comparaciones imprecisas. Por ejemplo, en un cuadro encontramos ocho restos de húmero correspondientes a tres elementos y, en otro, seis restos de cuatro húmeros; en este caso, creo que el peso complementa los cálculos realizados mediante otros parámetros. Además, no cabe duda que los datos obtenidos pueden transformarse en variables discontínuas; basta realizar clases o agrupaciones con cohortes individualizadas, que pueden con posterioridad servir para comparaciones estadísticas.

A continuación de los estudios de adscripción y recuento debe realizarse el análisis icnológico. Las señales que dirigen nuestra atención son las debidas a causas patológicas, físicas, químicas y biológicas, en ocasiones interactuantes (DIEZ, 1985b: 80).

Las alteraciones patológicas (PEREZ PEREZ, 1974) permiten discernir si fueron en vida o **postmortem**, dando indicaciones sobre si hubo muerte natural o son causadas por el depósito. También son indicativas de la facilidad de apresamiento, pero ello no basta para distinguir la actividad humana de la de otros organismos.

Entre los signos de alteraciones físicas deben tenerse en cuenta las fisuras y fracturas causadas por la presión o compresión de los sedimentos, caracterizadas por los astillamientos longitudinales y fáciles de registrar en el proceso de excavación. También deben reconocerse las motivadas por desplazamientos, erosión y/o rodamiento (ANDREWS y COOK, 1985) que, salvo cuando son debidas a la acción del agua, son difíciles de reconocer. Los estudios sedimentológicos y las anotaciones de orientación y pendiente durante la excavación pueden indicar la existencia de coladas de barro o movimientos gravitacionales.

Los fenómenos de eolización, abrasión y pulido (SHIPMAN, 1981b) son distinguibles por la presencia de una pátina lustrada (STORDEUR, 1979), exponente de la acción meteórica y de los agentes atmosféricos, al igual que el "weathering".

El pisoteo o "trampling" es un fenómeno de bioturbación problemático en su discernimiento (BEHRENSMEYER **et al.**,1986) ya que suelen requerirse aparatos ópticos de gran precisión y sus señales se confunden en ocasiones con la compresión de sedimentos, o con algunas estrías dejadas por los homínidos (OLSEN y SHIPMAN, 1988).

Las alteraciones por causas químicas han sido menos problemáticas, ya que la disolución y corrosión del tejido óseo es un fenómeno apreciable a simple vista.

Los estigmas atribuídos a entidades biológicas sobre las piezas esqueléticas tampoco presentaron especiales dificultades, analizándose con ayuda de una lupa

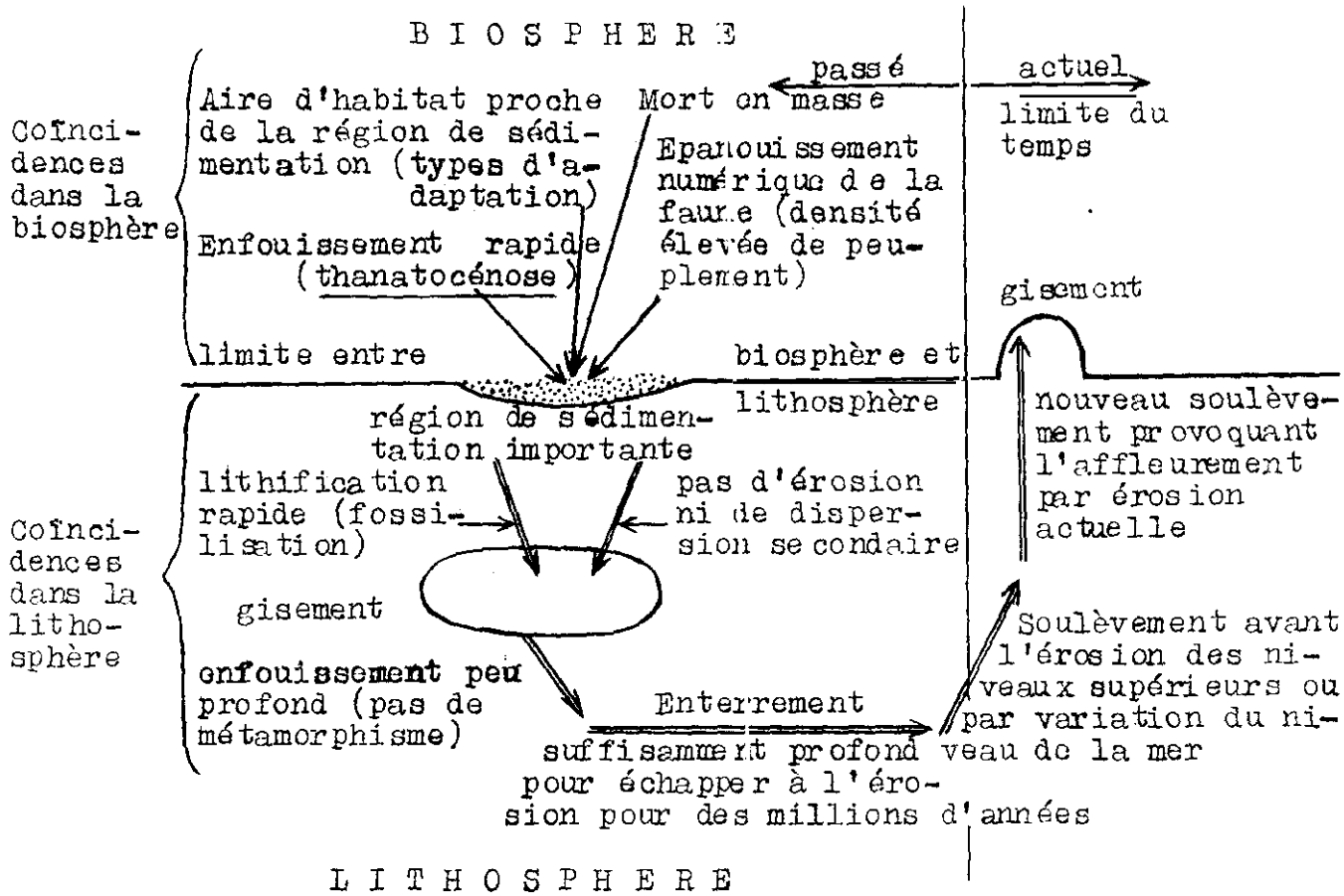
binocular (BINFORD, 1981). La presencia de estrías y surcos, mellas, recortes, depresiones, perforaciones o astillamientos (DIEZ, 1985b) pueden ser indicios de la actividad de carnívoros, al igual que las fracturas (MAGUIRE et al., 1980). La distinción entre la actividad humana y la de otros agentes será comentada en el capítulo zooarqueológico.

Una vez tabulados los factores cuantitativos y cualitativos mencionados, servirán de base a la caracterización paleoecológica (ANDREWS et al., 1979; BEHRENSMEYER y HILL, 1980; DAMUTH, 1982) que se verá en el apartado paleoeconómico.

Estos análisis, junto a, entre otros, los indispensables de distribución espacial, grado de conexión anatómica, coprolitos de carnívoros, etc., así como otras observaciones sobre el terreno, permiten intentar la reconstrucción tafonómica.

Diferenciar la actividad humana de la de otros agentes no es fácil, tanto por la carencia de modelos de contrastación como por la variabilidad de los datos que poseemos de acumulaciones no antrópicas.

Depósitos de época terciaria, con abundantes datos tafonómicos, son Willwood (BOWN y KRAUS, 1981), Buñol (BELINCHON, 1987) o Layna (PEREZ, 1987). Trampas naturales se han localizado en l'Aven des Planes (AUJARD-CATOT et al., 1979), Vergranne (BONIFAY, M.F., 1983) o Jaurens (BALLESIO, 1983; MOURER-CHAUVIRE, 1980; GUERIN, 1983). Se han estudiado los despojos de caribú y équidos dejados por la acción de lobos (BINFORD, 1981; ANDREA y GOTTHARDT, 1984), los de antílopes, por distintos predadores en Africa Oriental (RICHARDSON, 1980). Los cubiles de hiena son numerosos y bien publicados (BUNN, 1982; HILL, 1980, 1983; SKINNER et al., 1980), así como otros yacimientos y acumulaciones que se comentarán con posterioridad y que ayudarán a definir y jerarquizar los distintos tipos de acumulación.



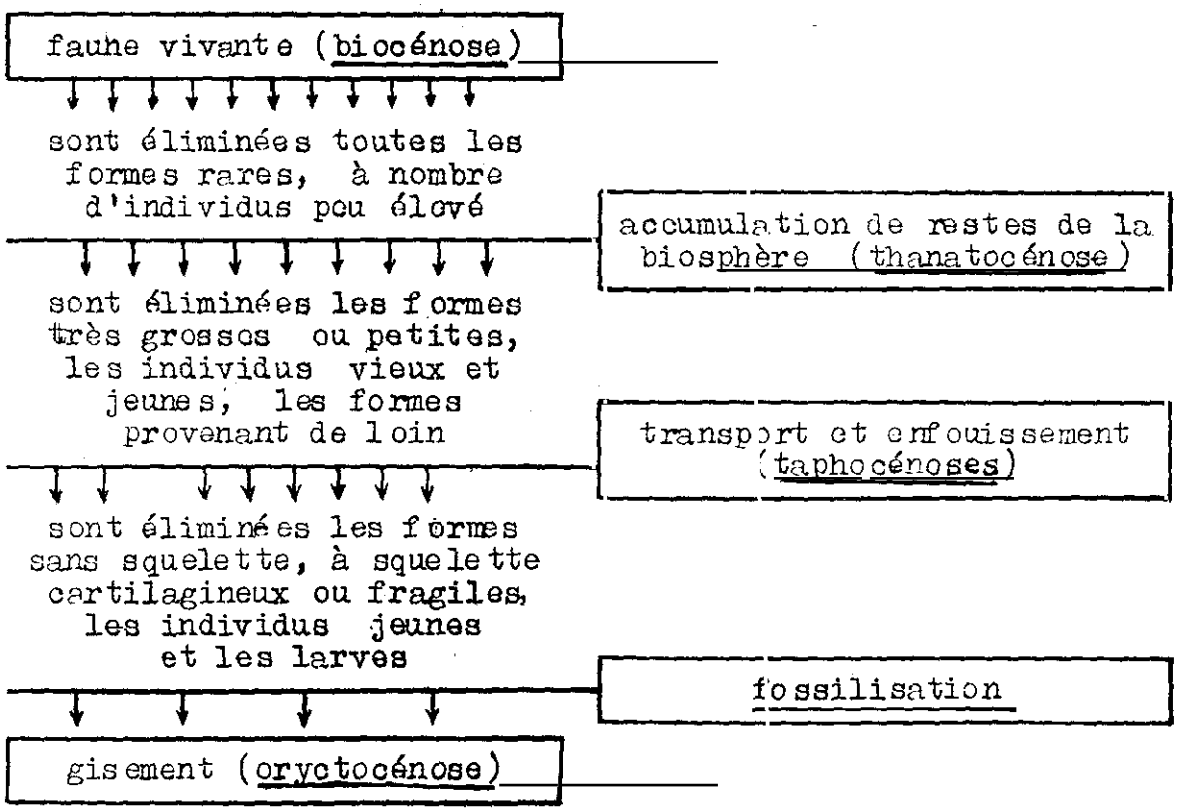


Figura 2.- La formación de yacimientos y el enterramiento selectivo de Efremov (1953: 34-35).

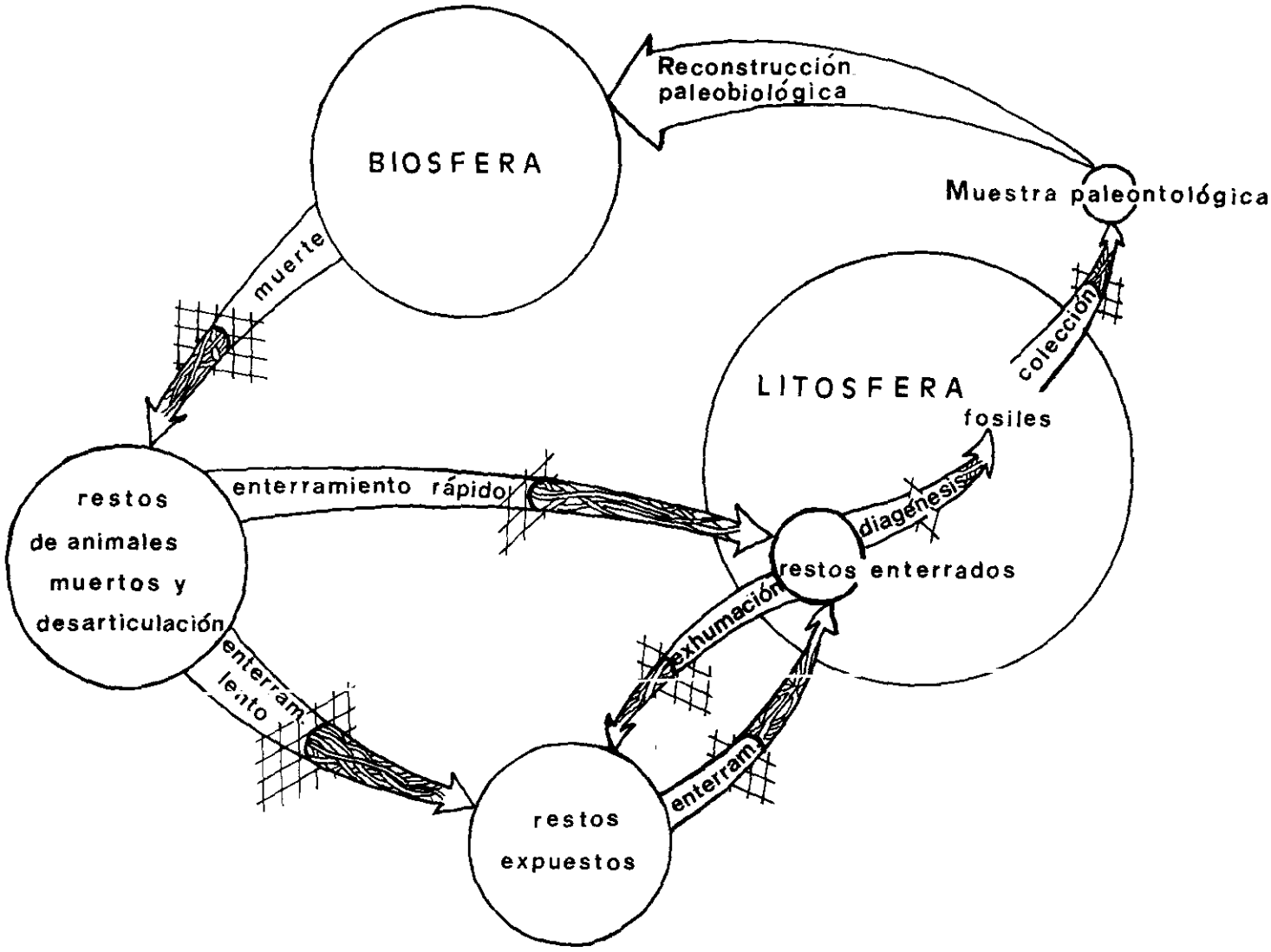


Figura 3.- Esquema tafonómico de producción y transformación de los restos orgánicos (de Behrensmeyer y Kidwell, 1985: fig. 3).

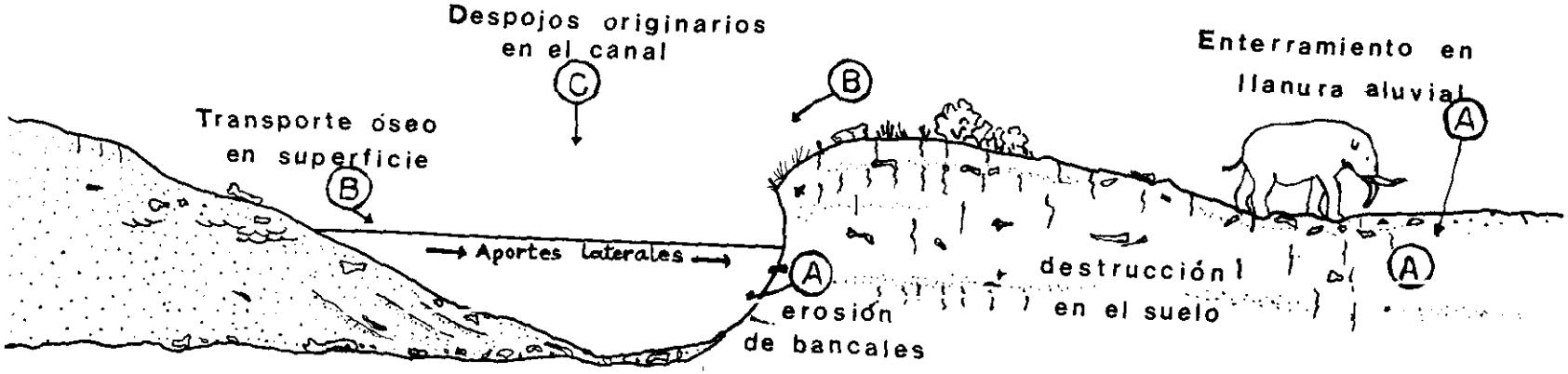


Figura 4.- Modelo tafonómico para sistemas fluviales
(de Behrensmeyer,1982: fig.4).

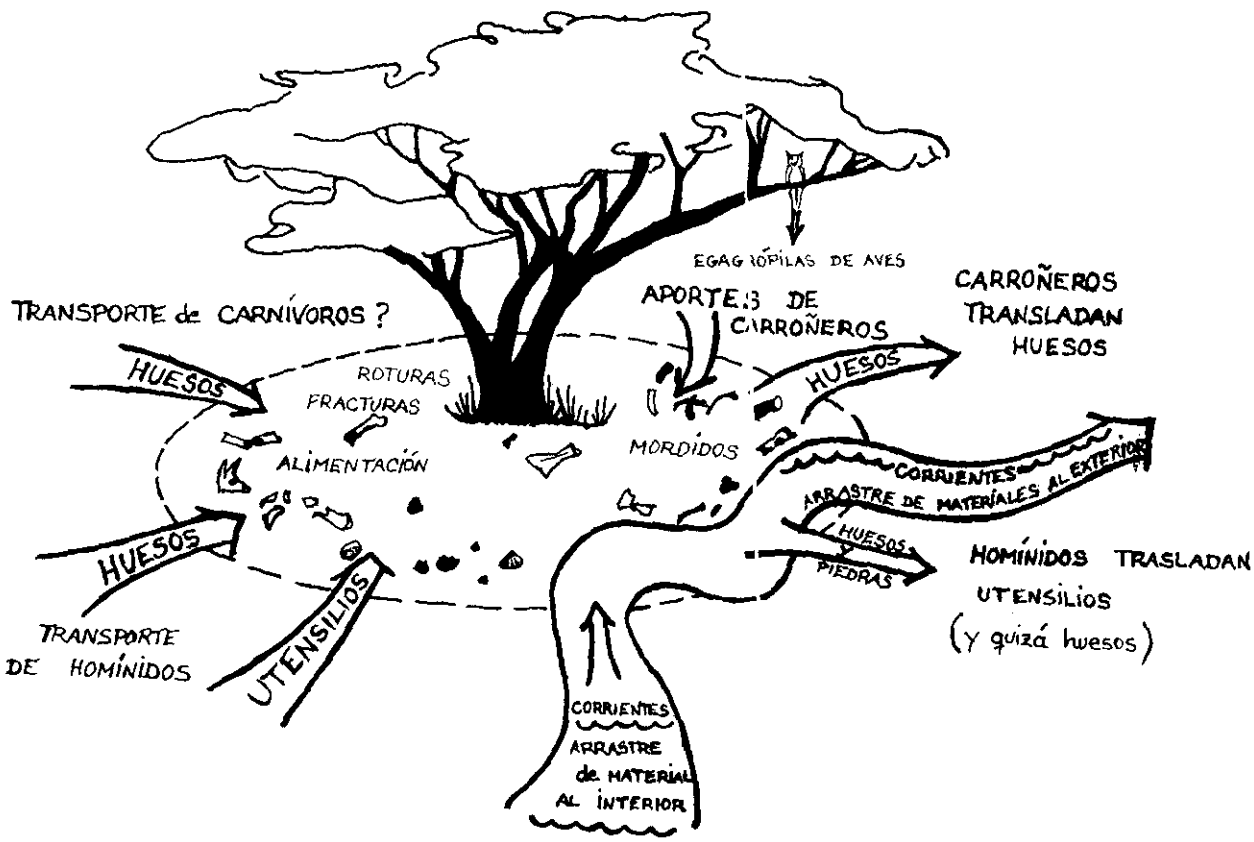


Figura 5.- Los yacimientos como sistemas dinámicos de interfases (A partir de Isaac, 1983: 3).

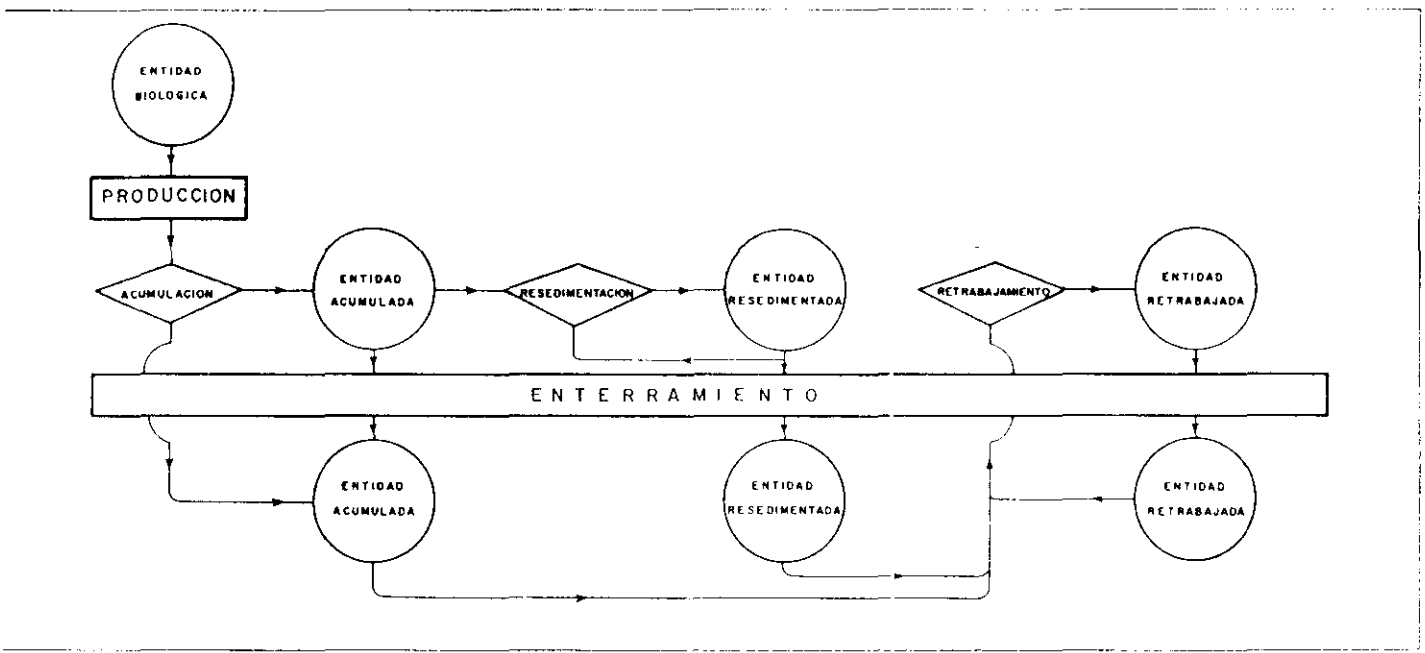


Figura 6.- Relaciones entre los procesos de la biosfera y la litosfera (de Fernández López, 1984: fig. 1).

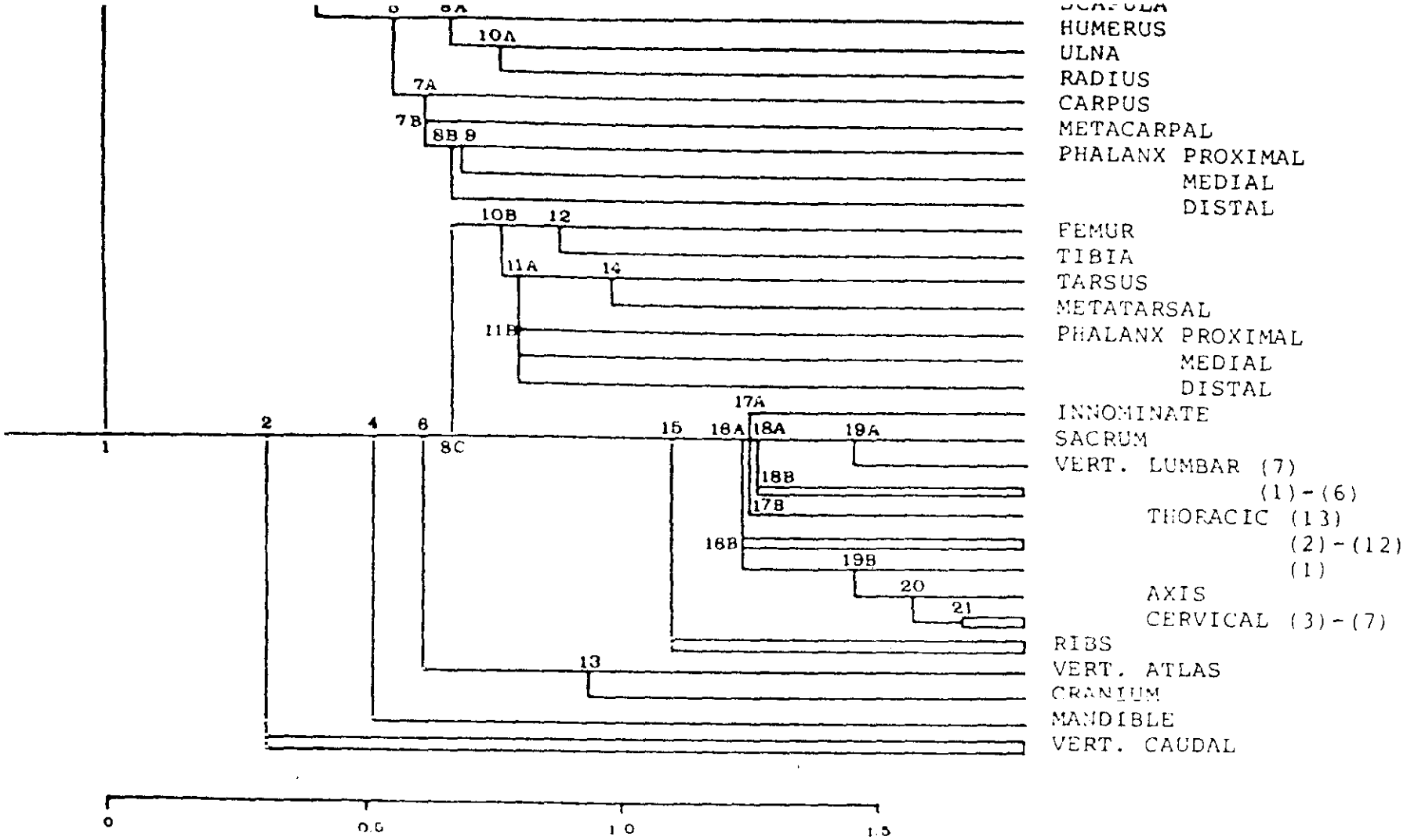


Figura 7.- Esquema de desarticulación natural (de Hill, 1979: fig. 1).

II. ZOOARQUEOLOGIA

II.1. PLANTEAMIENTO

A diferencia de la tafonomía, la zooarqueología no tiene un origen tan claro. En parte es debido a la falta de un sintetizador/creador tan precoz como Efremov y también al aislamiento de los primeros investigadores, de tal suerte que, hasta 1961 (I Symposium Internacional de Arqueozoología, Kiel), la multiplicidad de enfoques y términos ha marcado un panorama fragmentario sin una base teórica y metodológica tan consistente como la existente para la tafonomía.

Es también cierto que en la zooarqueología, al concurrir más especialidades que en la tafonomía, ha sido más difícil lograr una síntesis apropiada. El concurso de arqueólogos, veterinarios, biólogos, cada uno de ellos con intereses variados, se refleja todavía en la actualidad, si bien más acentuado en su aplicación a los yacimientos postpaleolíticos que en los del Pleistoceno.

La Zooarqueología se define como "el estudio de los restos y huellas de animales en los yacimientos arqueológicos" (GAUTIER, 1983: 27) o bien "actividad paleontológica que permite extraer conclusiones o proporcionar una información válida sobre las técnicas de caza, el transporte de la presa, su eventual descuartizamiento antes del transporte selectivo al yacimiento (...), sobre el número de habitantes en el lugar y sobre numerosos problemas de orden arqueológico concernientes a la ocupación" (GABORY-CSANK, 1968: 90). Para E. Voigt (1984: 1) "representa la interacción entre las ciencias cultural (histórica) y zoológica, ayudando a salvar uno de los vacíos entre el Hombre y el medio natural".

Aparte de definiciones, que en cierta medida vienen todas a coincidir en sus aspectos esenciales, una gran disparidad se encuentra a la hora del término a elegir, ya que Gautier y Voigt emplean el significante "arqueozoología", Gabory-Csank y Kretzoi "zoología arqueológica", Estévez (1979a) "paletnología", Moigne (1983) "tafonomía", Isaac (1983) "zooarqueología", Patou (1984) "paletnografía", etc. La publicación del Simposio de Gröningen (CLASON, 1975) y la creación del I.C.A.Z. (International Council for Archaeozoology) en 1976 por numerosos investigadores de todo el mundo, parece que puede lograr el consenso sobre el término "arqueozoología" a nivel internacional. No cabe duda de que la composición disciplinaria del I.C.A.Z. en donde los arqueólogos eran minoría, y la preeminencia de la investigación sobre el Mesolítico/Neolítico, han influido grandemente en la adopción de "arqueozoología" sobre "zooarqueologia".

En el siglo XIX se conciben los primeros estudios de lo que ahora denominamos zooarqueología, destacando Dinamarca como pionera, gracias a la colaboración de geólogos, biólogos y arqueólogos en el estudio de los concheros (Kitchen Midden Comunitees, en 1848). De esta colaboración surgieron varias publicaciones (FORCHHAMMER **et al**, 1851) en las que se hace especial hincapié en el pasado aprovechamiento alimenticio de los recursos de la costa.

En 1861, Rutimeyer publica un libro sobre la fauna de los palafitos suizos, en el que hace comentarios sobre el tratamiento que hacían los grupos humanos de la

fauna doméstica y salvaje. En esa época Darwin publica sus famosas obras sobre el origen de las especies y su domesticación (DARWIN, 1859; 1868) en los que la relación e influencia de los grupos humanos sobre la fauna es de nuevo abordada.

A partir de estos momentos, los estudios de zooarqueología son numerosísimos y se extienden por todo el mundo, en particular por Centroeuropa y la Europa del Este. En España, habrá que esperar a los trabajos de Aguirre (BIBERSON et AGUIRRE, 1965) y Altuna (1966 y 1972) para ver un reflejo de lo que se investigaba al otro lado de las fronteras del Estado español.

La zooarqueología pretende el conocimiento de las relaciones que existen entre el grupo humano y los restantes vertebrados, procurando establecer el carácter y significado de las piezas esqueléticas que aparecen en los yacimientos. Estos no deben definirse **a priori** como arqueológicos o paleontológicos, dado que, sobre todo para los períodos más antiguos o donde la industria en piedra es problemática, sólo los estudios tafonómicos y zooarqueológicos pueden ofrecer una solución interpretativa. Véanse los casos de Makapansgat (DART, 1957; BRAIN, 1981), Drachenloch-Petershöle (BÄCHLER, 1940; KOBY, 1943), Bugiulesti (NICOLAESCU-PLOPSOR, 1968), o el más cercano de Orce (AGUSTI **et al.**, 1985; GIBERT, 1986). Más importante que su definición es estudiar si los yacimientos aportan algo a la Arqueología, independientemente de la aparición o no de elementos de origen antrópico. En este sentido, la mayor parte de las concentraciones óseas añaden gran cantidad de conocimientos para el estudio de los grupos humanos, al servir de conjuntos comparativos y como modelos de explicación, por lo que su excavación debiera abordarse incluyendo un planteamiento arqueológico.

Reconocida en un yacimiento la presencia humana, se impone definirla cuantitativa y cualitativamente, discerniendo las especies animales que han sido aportadas y si proceden de la caza o carroñeo. Sobre este asunto, no podemos olvidar las reservas que, en sentido general, algunos investigadores han planteado sobre la caza de algunas especies paleolíticas (KOBY, 1953; GUERIN y FAURE, 1983) y los que propugnan que los homínidos del Plio-Pleistoceno, e incluso los del Pleistoceno Medio, eran principalmente carroñeros (SHIPMAN, 1986; BINFORD, 1981; BINFORD y STONE, 1986).

En relación con el párrafo anterior, debe investigarse la finalidad del asentamiento que, si bien está ligada a la abundancia de útiles y animales aportados (ISAAC, 1978), cuenta con variables sociales y económicas más complejas. Los estudios de edad de muerte y los aspectos tafonómicos mencionados en el capítulo anterior pueden ser empleados para conocer la intensidad de la ocupación, al igual que la biomasa aportada y el posible tratamiento diferencial.

El aporte o traslado de especies y/o elementos anatómicos puede reconocerse analizando los **items** ausentes y presentes en relación a un modelo ideal. Por ejemplo, en el caso de la aparición de un utensilio lítico retocado, procedente de un canto rodado de cuarcita, debe averiguarse la presencia/ausencia de las lascas de desbastado, las lascas que imprimieron su negativo en el útil y las esquirlas que saltaron en la extracción y el retoque (fig. 8). Por lo que respecta a las piezas esqueléticas, el modelo anatómico es el del animal en vida, y toda variación sobre ese ideal deberá explicarse en sentido tafonómico o zooarqueológico.

La interpretación cultural que puede realizarse respecto a la composición esquelética registrada suele hacerse mediante el estudio de tribus actuales. Desde esta perspectiva se han analizado los bisa (CRADER, 1983), san (BUNN, 1983), nama (ROBERTSHAW, 1978), esquimales (BINFORD, 1981), dassanetch (GIFFORD y BEHRENSMEYER, 1977), hotentotes (BRAIN, 1981), hadza (O'CONNELL y HAWKES, 1988), etc. El problema siempre latente es la validez de estas analogías (SHIPMAN, 1983), dado que todos los modernos cazadores/recolectores poseen avances culturales e interacciones con el medio posiblemente muy diferentes a las del Pleistoceno, aunque perduran la estructura y los hábitos de sus presas.

El aprovechamiento del animal incluye, en primer término, el de sus partes blandas: piel, vísceras, nervios, tendones, carne y médula; en segundo lugar, el de sus partes duras: huesos, dientes y cuernas. Para conocer ambos tipos de aprovechamiento debe estudiarse la fracturación y las huellas dejadas en su tratamiento.

El estudio de la fragmentación requiere, en primer lugar, el conocimiento de la composición ósea, su resistencia mecánica, etc., es decir, sus componentes intrínsecos (BURR, 1980; BOUCHUD, 1959). En segundo lugar, distinguir las fracturas que se producen por causas naturales (HAYNES, 1983; MYERS **et al.**, 1980; ALCALA y MARTIN SCORZA, 1990); y las producidas por otros agentes biológicos (BINFORD; BRAIN; SUTCLIFFE, CONYBEARE, etc.; GEBO y SIMONS, 1984). En tercera instancia, la experimentación con material esquelético actual (SADEK-KOOROS, 1972; 1975; BIBERSON y AGUIRRE, 1965; STANFORD **et al.**, 1981; ESTEVEZ, 1979; SCHMIDT, 1934). Tras esos pasos previos puede intentar caracterizarse la fracturación antrópica (MILLER, 1983; VIGNE, 1983; NOE-NYGAARD, 1977; FISHER, 1984).

Mucho más avanzado que el estudio de la fracturación, se encuentra el tecnológico. Este, no sólo aporta pruebas sobre desmembramiento, despellejamiento, descarnación, etc., sino que aparece siempre asociado a la fragmentación y a la utilización de instrumentos (HAYNES y STANFORD, 1984). Al igual que en el caso de la fracturación, deben conocerse con anterioridad las propiedades intrínsecas del elemento, las trazas que pueden tener un origen no antrópico (ANREWS y COOK, 1985; SHIPMAN y ROSE, 1984; BRAIN, 1970; HILL, 1980a) y las réplicas sobre material actual (WALKER y LONG, 1977; POTTS y SHIPMAN, 1981; BEHRENSMEYER **et al.**, 1986), teniendo en cuenta para la interpretación la posición y disposición de tales marcas (BINFORD, 1981).

La identificación de zonas quemadas (SHIPMAN **et al.**, 1984), depresiones, perforaciones (HILL, 1983) o estrías (BUNN y KROLL, 1986) han sido empleadas como atributos inherentes a la actividad humana en yacimientos arqueológicos pero, a fuer de ser realistas, la similitud entre el resultado de la actividad antrópica y la de otros agentes es, en muchos casos, elevada, por lo que sería mejor trabajar con asociaciones de señales que con estigmas aislados.

El reconocimiento de las estrías antrópicas ("cut marks" en inglés) y el método para discernirlas, ha provocado un gran debate en la tafonomía y zooarqueología, con medio centenar de publicaciones en los últimos cinco años. Para algunos investigadores, es imprescindible el uso del Microscopio Electrónico de Barrido (obras de ROSE y SHIPMAN), cada uno con sus técnicas de réplicas; otros

(GUILDAY, BUNN, HAYNES) consideran que el estudio macroscópico, teniendo en cuenta la localización y orientación de las estrías, es suficiente. En este sentido, puede afirmarse que "ha habido más debate y discusión sobre la metodología apropiada en la identificación de estrías que sobre las implicaciones culturales que ellas representan" (BUNN y KROLL, 1986: 436).

El estudio de la utilización de materias duras animales se encuentra unido a la figura de Dart, que plasmó en más de 30 trabajos sus investigaciones en las cuevas sudafricanas, en particular Makapansgat (DART, 1964 recoge toda la bibliografía anterior). Otros autores como Bächler (1905; 1929), Martin (1907-10), Badouin (1906; 1907), Breuil (1932), Vaufrey (1931), deben considerarse pioneros en la investigación de los utensilios sobre materias duras animales a comienzos de este siglo. En nuestro país, pioneros en el estudio de huesos utilizados de época pleistocena fueron Aguirre (1966a; 1966b) y Barandiarán (1967a; 1967b).

Creemos conveniente realizar un estudio histórico de los principales investigadores que, a comienzos de este siglo, trataron el tema de las modificaciones óseas, en particular en su vertiente industrial, y que abordaron problemas tafonómicos y zooarqueológicos todavía vigentes (DIEZ, 1985b).

Los trabajos de Martin en el yacimiento Musteriense de La Quina se orientan dentro de una corriente descriptiva basada en el soporte utilizado (MARTIN, 1907-1910), estableciendo divisiones anatómicas y específicas de los elementos descritos, en particular de los "yunques", o "apoyos para la fabricación de puntas de madera" (ID: 67). Aparte de ellos, el autor destaca las huellas de pulido, las perforaciones industriales, los objetos tallados y las huellas de desarticulación y descarnado, todos ellos con una abundante y pormenorizada descripción.

El criterio o metodología descriptiva en la clasificación de modificaciones óseas se hará evidente en los trabajos de Hue, Mortillet, Doigneau, Chauvet, etc. (ID: 81 ss.), contemporáneos a los de Martin.

Un poco antes de los trabajos de Martin y con posterioridad a ellos, Bächler publicó sus hallazgos de diferentes cuevas centroeuropeas. El material encontrado, junto con paralelos en lugares holandeses, ingleses, alemanes y rumanos, sirvió para dar cuerpo a la idea de una cultura protolítica agrupada bajo el término de "Alpinen Paläolithikum".

Es en este autor donde podemos encontrar el origen de la corriente funcional, aunque él mismo trató de alejarse de ella con la búsqueda de series tipológicas y experimentaciones tecnológicas (BÄCHLER, 1940: 124 ss.).

Términos como "Pfannenschaber", "Fellablöser", "Knopfe", "Fellstrecker", "Schlagwaffen", etc., fueron seguidos y ampliados por numerosos investigadores, suizos y alemanes preferentemente, tales como Brodar, Ehrenberg, Hörmann, Kellermann, Liebe, Makowsky, Pfeiffer, etc. (VAUFREY, 1931; FEUSTEL, 1969).

Feustel (**op.cit.**) ha resumido y revisado los argumentos de Bächler, demostrando que existen explicaciones naturales alternativas que no exigen el concurso antropogénico. En la actualidad tal "cultura protolítica" no es aceptada.

La cronología de esta primeras manifestaciones (Pleistoceno Superior) será pronto rebajada por H. Breuil tras sus estudios en Choukoutien (aprox. 400.000 años máximo) y sus notas sobre Nihowan, El Castillo, Montmaurin, Cagny de l'Epinette, Fontéchevade, etc., todos ellos yacimientos del Paleolítico Inferior (BREUIL, 1932; 1938; 1939).

Siguiendo la metodología empleada por Martin y Bächler así como mediante comparaciones etnológicas, Breuil se convierte en el ardiente y controvertido defensor de la antigüedad del trabajo sobre la madera, el hueso y las cuernas; señala las idóneas condiciones del material óseo para ser trabajado y utilizado; estudia las modificaciones dejadas por agentes no humanos e investiga en yacimientos y museos de todo el mundo, dejándonos así un "corpus" informativo muy valioso.

Fueron estas dos corrientes (morfológica y funcional) las que dominaron casi exclusivamente los estudios sobre modificaciones óseas hasta la década de los sesenta. Y es a principios de ésta y finales de la anterior, cuando ambas concepciones son perfectamente aunadas y dan lugar al punto más conflictivo que se conoce en la industria ósea, la "cultura osteodontokerática".

El estudio de la cueva de Makapansgat por Raymond Dart es un hito importante, por no decir el principal, dentro del estudio de las modificaciones óseas de los primeros estadios de la humanidad. Desde 1955 en que publicó la "evidencia" de la actividad fabril y utilitaria del Australopithecus en dicho lugar, varias decenas de trabajos consagró a su demostración, cifra muy inferior a las nacidas bajo su influjo para confirmar o refutar sus interpretaciones.

Sus bases, entre otras, han sido las siguientes:

- Las acumulaciones óseas de Makapansgat no pueden deberse a los hábitos almacenadores de las hienas (DART, 1956: 53 ss.) ni a los de puercoespines (ID., 1957).

- Hay pruebas de un transporte diferencial de esqueletos a la cueva (ID., 1957 b: 84).

- La semejanza de las fracturas encontradas en Taung, Makapansgat y Sterkfontein y la introducción de unos huesos en otros, "like a dagger" (ID., 1957 b:694).

- El cercano lugar de Kalkbank, muy posterior cronológicamente, muestra una gran acumulación ósea, una representación anatómica semejante y unas fracturas y tipos de utensilios paralelizables (ID., 1958: 716).

- Existencia en la brecha gris de industria lítica, con estalactitas redondeadas y de extremos puntiagudos, al igual que en Makapansgat Limeworks, Sterkfontein y Olduvai (ID., 1962: 314 ss.).

- La repetición constante de siete tipos de técnicas de innegable propiedad humana (ID., 1964: 314 ss.): (1) "Crack and twist", (2) "Splitting bones longitudinally", (3) "Localized or precision battering", (4) "Making composite

tools", (5) "Split antelope skulls transversely", (6) "Detaching the tibia at the talo-tibial joint", (7) "Splitting of tendons and cutting of skins".

Desde el punto de vista de la metodología aplicada en la historia de las investigaciones de dichos materiales, es importante incidir en la última de las bases mantenida por Dart que hemos citado, ya que sirve para entroncar con la tercera corriente de análisis, la tecnológica, es decir, la búsqueda de la reconstrucción de todos los procesos de trabajo aplicados a los restos óseos.

Desde la década de los sesenta, una gran parte de los trabajos sigue esta corriente, si bien es cierto que en múltiples ocasiones aparece unida a criterios morfológicos o funcionales. El estudio de hábitos de carnívoros y roedores, los trabajos dedicados a la investigación sobre la conservación diferencial de los huesos, la excavación con técnicas arqueológicas de yacimientos sin presencia humana, la concienciación de la importancia de la experimentación, el empleo de aparatos ópticos y de análisis estadístico-matemáticos y un largo etcétera de profundizaciones y avances paralelos, son aplicados en la actualidad por algunos investigadores en el intento de llegar a unas conclusiones basadas en premisas significativas.

II.2. DESARROLLO

2.1. Yacimiento arqueológico y suelos de ocupación.

Considero yacimiento arqueológico a los lugares en que aparecen entidades producidas por los homínidos. El criterio más firme para su adscripción es la presencia de utensilios, que suelen discernirse mejor sobre piedra que sobre materias duras animales o madera (HOWELL **et al.**, 1962; MOVIUS y HALLAM, 1950). Se incluyen los depósitos que contienen restos de homínidos, aún cuando no hayan aparecido otros **items** culturales (Vergranne: CAMPY, 1983; Atapuerca SH: AGUIRRE **et al.**, 1976); ya que dichos restos nos informan de su presencia en ese medio y suelen estar asociados a otros vertebrados, lo cual permite inferencias ecológicas, climáticas y cronológicas; sin olvidar que los estudios de antropología física pueden aportar precisiones sobre complejidad cerebral, dieta, adaptación locomotora y desarrollo evolutivo.

Problema diferente sería el empleo de términos tales como "suelo de ocupación", "nivel arqueológico", "restos arqueológicos" y numerosos conceptos más que se han empleado para caracterizar las asociaciones de presunto origen antrópico.

A lo largo de este trabajo, el marco conceptual en el que me moveré respecto al concepto de suelo de ocupación, ya ha sido expresado en anteriores trabajos (DIEZ **et al.**, 1986): el espacio que pretendemos conocer es el marco en el que se desenvolvía la comunidad. Esta desarrolla sus relaciones de producción y reproducción en un espacio más o menos concreto de este medio. Como consecuencia de estas relaciones se generan una serie de productos que permanecen en el área elegida tras el abandono de dicho espacio por el grupo. Este área ocupada (o los restos que de ella queden), caracterizada por la serie de elementos intervenidos por la acción antrópica, es lo que denominamos "suelo de ocupación real" (S.O.R.).

Sobre estos **items** pueden intervenir factores que modifiquen, conserven o destruyan la disposición primigenia de los elementos: agentes biológicos, físicos y/o químicos. A partir del "suelo de ocupación observable" (S.O.O.) actual, vestigio diacrónico del S.O.R., se pretende el conocimiento de la relación comunidad-medio, enmascarada por las alteraciones producidas durante ese lapso temporal. Un suelo de ocupación es observable por los restos y/o señales producto de una actividad humana. El conocimiento del S.O.R. será siempre aproximativo y, por consiguiente, sólo será posible alcanzar esta realidad teniendo en cuenta las hipotéticas interrelaciones que se produzcan entre las diferentes categorías de objetos que constituyen el S.O.O.

El principal problema al que nos enfrentamos en el conocimiento del S.O.R. es la modificación experimentada por los objetos, señales y/o el espacio que los contiene, que puede ser tan importante que no permita la caracterización de las actividades desarrolladas (QUEROL, 1985: 27), o la posibilidad de reconocer diferentes ocupaciones "diacrónicas" adyacentes, solapadas o superpuestas sobre un mismo soporte litológico. También debe tenerse en cuenta que podemos encontrar una ocupación sobre varios sustratos litológicos, sin que ello implique su acontemporaneidad.

2.2 Industria lítica.

La presencia de otros **items** diferentes a la industria en piedra (industria en hueso, hogares, etc.) que, **a priori**, pueden considerarse "culturales" siempre será más problemática y todavía no estamos en condiciones de hacer afirmaciones categóricas, en parte debido a que nos faltan modelizaciones de yacimientos arqueológicos claros. No conozco ningún yacimiento que, sin contener industria o restos humanos, haya sido admitido por la mayoría de los especialistas como yacimiento arqueológico: ej. Ceyssaguet (BONIFAY, 1986).

La importancia concedida a la industria lítica, exige que su estudio se realice en primera instancia. Los utensilios conforman el instrumental entre la comunidad humana y su medio. Son parte de las armas para cazar animales, cortar tallos y arrancar raíces (KEELEY y TOTH, 1981; BRAIN, 1982), realizan el trabajo de desmembrar, cortar materias animales y madera (KEELEY, 1978) y pueden reflejar la organización interna del grupo si se reconoce la función o empleo concreto que tuvieron (VILA, 1985).

Su análisis no ha sido desarrollado en profundidad, dado que no es el objetivo de esta Tesis, pero entiendo que es básico para conocer su grado de complejidad y las relaciones que tiene con el resto del conjunto ergológico. Para su descripción y clasificación se ha empleado el sistema analítico de Laplace (1972; 1974) para las lascas retocadas, y el de Carbonell, Guilbaud y Mora (1983; 1984) en su nomenclatura y clasificación de cantos tallados y lascas sin retoque.

Estos sistemas permiten una completa caracterización morfotécnica, sirven para establecer comparaciones tecnológicas e investigan el utillaje de forma abierta, como objetos en evolución. Pretenden el conocimiento de la cadena operativa del conjunto, resaltando sus puntos de inflexión para delimitar su grado de complejidad y su teórica adecuación y potencialidad. Las razones mencionadas son la justificación para rechazar el resto de sistemas descriptivos, clasificatorios y tipológicos aplicados al Pleistoceno Medio antiguamente y/o por otros investigadores. Sin embargo, cuando la industria lítica de un yacimiento no se haya analizado bajo las perspectivas analíticas o se haya clasificado con varios sistemas, mencionaremos los resultados a los que se haya llegado independientemente del método empleado.

2.3 Composición específica.

A continuación, el análisis se centra en el conjunto osteológico. En primer lugar en la composición paleontológica. No se conocen con seguridad las preferencias cinegéticas y alimenticias en el Pleistoceno Medio, pero del conjunto de yacimientos estudiados de esta época se desprende que son los herbívoros de talla media los más abundantes y que no hay relación clara entre el clima y biotopo supuesto por la microfauna y la palinología y el aportado por los grandes vertebrados (LAVILLE y RENAULT-MISKOVSKY, 1977), lo cual da un margen de confianza a algunos de los factores de la elección humana propuestos por Delpech (1975), como calidad nutritiva, facilidad de caza o aspectos culturales, ya que los homínidos no estarían supeditados a un ambiente con su consiguiente asociación ecológica, sino que podrían desplazarse en función de sus necesidades. Es cierto, sin embargo, que la orografía

juega un importante papel, y baste contabilizar el número de cabras respecto a elefantes en los yacimientos de montaña y viceversa en las áreas bajas lacustres.

Entre los herbívoros habrá que distinguir los aportados por los homínidos. La proporción de herbívoros frente a carnívoros parece ser un factor indicativo de la intensidad de la ocupación humana en el caso de las cuevas. Al aire libre, sin embargo, la composición en condiciones naturales, muestra un claro predominio de los herbívoros. Pueden utilizarse los criterios de conexión anatómica, pirámides de población diferenciales o distribuciones espaciales anormales. No cabe duda de que el tamaño del animal jugará un importante papel, y su selección anatómica puede indicar hábitos culturales. El estudio del grado y tipo de fragmentación, y sobre todo el icnológico, sería resolutivo.

Si bien es cierto que los herbívoros pueden considerarse "como hipótesis" aportados por los homínidos (cuestiones tafonómicas aparte), más compleja es la explicación de la presencia de carnívoros, aves y roedores.

La mayor parte de los investigadores reconocen la dificultad que entraña la caza de los carnívoros, sin contar con que la proporción de carne que suelen aportar no es elevada en comparación a la de los herbívoros. Quizás por ello y con el fin de dar una explicación a la presencia de los carnívoros en asociación con la industria en piedra, se ha considerado que se cazaban por su piel, sirviendo de confirmación la presencia de extremidades distales en conexión (PATOU, 1984), lo cual no es aceptado como determinante por otros autores (POPLIN, 1972; ESTEVEZ, 1979). En general, nunca se ha demostrado la caza o consumición de carnívoros en el Pleistoceno Medio y las pruebas en contra han sido siempre superiores a las aportadas por los defensores de dicha teoría.

Con mayor abundancia, sin embargo, se ha defendido la consumición de aves (MOURER-CHAUVIRE, 1979; 1983), en base a su pertenencia a otro biotopo, a su repartición esquelética diferencial (extremidades de alas y patas serían indicio negativo), asociaciones a estructuras o a los restos de herbívoros y antagónicas a las de micromamíferos, estrías o zonas quemadas, etc. El esquema, sin embargo, no es tan sencillo, ya que tanto el biotopo como las presuntas asociaciones o los huesos quemados no implican caza por los homínidos. Reconozco también que la presencia de varias de dichas características es una prueba positiva.

En peores condiciones nos encontramos para decidir si el conejo es cazado, lo cual se afirma para Lazaret (LUMLEY **et al.**, 1969) y L'Arago (MOIGNE, 1983) entre otros. Como en el caso de las aves, son necesarias varias disimilitudes respecto a modelos naturales para concluir que los conejos u otros roedores fueron cazados por el hombre y la mujer en el Pleistoceno Medio. Estas reservas no se deben a la dificultad de su caza o a la cantidad de carne que ofrecen. El problema está ligado a los hábitos de dichos roedores, ya que viven en madrigueras subterráneas ramificadas, que en muchas ocasiones excavan en las entradas de las cuevas, muriendo en su interior de forma natural. A ello hay que añadir que son una de las presas más apetecibles de rapaces y pequeños carnívoros.

Por último, queda el problema de la caza o consumición de homínidos, hipótesis defendida para Zhoukoudien (WEINDENRICH, 1943), Fontéchevade (VALLOIS, 1958) o Solo (WHITE, 1985). Las dos primeras han sido puestas en duda por

muchos investigadores (VILLA **et al.**, 1986; BINFORD y STONE, 1986). Los estudios interdisciplinares realizados en el yacimiento neolítico de Fontbrégoua (VILLA **et al., op.cit.**) o en Monte Circeo (WHITE y TOTH, 1991) constituyen un gran avance en el discernimiento del problema.

2.4. Modos de aprehensión.

Otra gran cuestión zooarqueológica es discernir si las especies consumidas lo fueron por caza o carroñeo, lo cual implica una vertebración socioeconómica dentro del grupo humano diferencial, sea una u otra estrategia la empleada, aun cuando ambas son a menudo complementarias para la mayoría de los carnívoros (POTTS, 1988). El conocimiento de esta estrategia alimentaria todavía no ha progresado lo suficiente como para distinguirla con precisión, y aún estamos en una fase en la que la ideología del investigador prima sobre los datos empíricos. La superación de esta etapa ha comenzado con el estudio icnológico de los utensilios, huesos y dientes.

A partir de la década de los 50 se asistió al desarrollo de la hipótesis de los homínidos carnívoros y sanguinarios por naturaleza (DART, 1949; 1953). Este postulado iba en consonancia con el particular ambiente que existía (y existe) en Sudáfrica y el catastrofismo imperante tras las recientes conflagraciones mundiales.

Ante las mejores condiciones económicas y sociales de la década de los 60, toman fuerza dos nuevas corrientes explicativas de los homínidos primitivos: el régimen vegetariano y las prácticas carroñeras. El auge de la hipótesis vegetariana, muy conectada con los fenómenos sociales de esa década, estaba sustentada tras el mejor conocimiento etnológico (MARSHALL, 1965; WATANABE, 1972) dado que la mayoría de los actuales cazadores-recolectores eran principalmente vegetarianos, y los importantes estudios sobre los simios en libertad (LAWICK-GOODALL, 1965; SUGIYAMA, 1969), que son cazadores ocasionales.

La hipótesis de los homínidos carroñeros, si bien surgió a la vez que la vegetariana (SHALLER y LOWTER, 1969) ha cobrado mayor fuerza a partir de los años 70 (CLARK, 1975), ya que ni el "buen salvaje" ni el "homínido sanguinario" podían ser los paradigmas de una sociedad que de contínuo se enfrentaba ante el desarrollo tecnológico y la competitividad económica, y con una crisis energética que ponía en entredicho los ideales de la "nueva frontera". La búsqueda de energías alternativas al petróleo parecía encajar bien con esos seres primitivos que ya no podían "volver atrás" y alimentarse de frutos y plantas como los simios, ni estaban tecnológica ni biológicamente preparados para la fuente principal de proteínas, como era la caza de grandes herbívoros.

Algo evidente es que la solución de este problema no puede resolverse con afirmaciones simplistas del tipo "el bipedalismo es el modo de locomoción menos adaptado a la caza" (LOVEJOY, 1981: 348) o "es más difícil y arriesgado ser carroñero que cazador" (ARDREY, 1983: 25). Pruebas más definitorias son la superposición de señales en las piezas esqueléticas y la composición de edad y elementos de los animales aportados.

La presencia en una pieza esquelética de estrías de origen humano sobre la impronta de un carnívoro o viceversa no es, sin embargo, un hecho frecuente. Puede

usarse la composición esquelética, ya que si los homínidos no fueron los primeros que llegaron al animal muerto, sus despojos serán más parciales. Bien es cierto que habrá que tabular esta información con el posible peso del animal, que impidiera trasladarlo entero y con el posible traslado de piezas seleccionadas **a posteriori**, es decir, a otro centro o área ocupacional tras la parcial consumición en el yacimiento objeto de estudio.

Todas las especies presentan una composición de edades que puede conocerse empíricamente estudiando grupos actuales. En general, se reconoce la abundancia de individuos infantiles y una disminución progresiva a medida que su edad avanza, mientras que la predación y otras causas naturales actuarán selectivamente, regularizando las cohortes de edad aún cuando los individuos más jóvenes y los viejos sean las principales víctimas (KLEIN, 1982; KLEIN **et al.**, 1982; CONYBEARE y HAYNES, 1984). Sería altamente improbable encontrar por carroñeo una pirámide de edad que refleje la población en vida y parece más lógico explicarla por conducción a trampas naturales o artificiales. En los casos de perfiles atricionales en la fauna de un yacimiento es mucho más difícil definirse.

Para conocer el aporte o traslado diferencial, debemos conjugar los datos sobre la composición esquelética ideal y las alteraciones tafonómicas, como dijimos en el capítulo anterior. La abundancia de falanges, sesamoideos, dientes, vértebras, estando representados otros elementos, sugiere que el animal estaba entero. La ausencia de determinados huesos y/o el predominio de otros elementos deberá explicarse de otro modo. El problema surge cuando se reconocen huellas de la intervención de agentes no humanos unidos a la actividad antrópica, ya que al actuar varios factores no puede darse un modelo global, máxime cuando intervienen parámetros tanto cualitativos como cuantitativos: grado de accesibilidad al yacimiento, ocupación coyuntural, transitoria o prolongada, caza, carroñeo o ambas, etc.

Si se compara la representación esquelética con la de yacimientos diferentes a los del Pleistoceno Medio, se podría objetar que se confrontan estrategias económicas muy alejadasen el tiempo, tanto en lo que respecta a los clásicos yacimientos arqueológicos como a las excavaciones u observaciones sobre cazadores-recolectores de época histórica.

Las comparaciones con otros yacimientos del Pleistoceno Medio también es posible criticarlas, dado que la diferente funcionalidad de los asentamientos y la diferente metodología seguida en su excavación y estudio puede hacer cambiar sustancialmente los resultados. Por ello he seleccionado y elegido siempre las acumulaciones osteológicas que permitían comparaciones no sesgadas en el aspecto metodológico y que aportasen hipótesis explicativas en el aspecto funcional.

2.5. Fracturación.

En el estudio de la fragmentación se ha procedido, en primer término, a la identificación específica y esquelética siempre que ha sido posible, ya que la respuesta a la presión o golpe es diferencial según la especie y elemento anatómico de que se trate. Igualmente, se ha realizado la adscripción del fragmento a su zona de procedencia esquelética. La variable de edad del individuo también se ha tenido

en cuenta, diferenciando piezas esqueléticas con centros de osificación fusionados y no fusionados.

El tipo de fractura se establece según el ángulo que forman los paños con el eje sagital del hueso. Así hablaremos de fractura transversal (60°-90°), oblícua (30°-60°) y longitudinal (menor de 30°). En los casos en los que la correcta orientación anatómica se desconoce, el tejido esponjoso, cara más cóncava o superficie más plana, será el reverso, siendo su antagónica el anverso. Si las fibras óseas, la forma del esmalte, tejido esponjoso, canal medular u otras características distintivas no permiten la orientación del fragmento, se tomará su eje máximo, con la zona más ancha en la base (DIEZ, 1984: 10-11).

A continuación, todos los restos se agrupan en tres categorías, atendiendo a su fragmentación, lo que da lugar a la creación del término "grado de transformación" (DIEZ, 1985b: 79-80). Este se obtiene relacionando el resto encontrado con los valores cuantitativos de dicha pieza esquelética cuando está entera:

$$\frac{L \times a \times e \text{ resto encontrado}}{L \times a \times e \text{ pieza entera}} = \text{Grado de transformación}$$

donde L, a y e son, respectivamente, la longitud, la anchura y el espesor máximos. Los valores resultantes los he agrupado en tres módulos: 1-0,96 (no fracturados), 0,95-0,33 (fractura primaria), 0,32-0,001 (esquirlas). Los primeros son materias duras animales conservadas totalmente o casi idénticas a su estructura y tamaño originario. Las piezas esqueléticas con fractura primaria son aquellas claramente reconocibles por mantener varios rasgos anatómicamente distintivos y una o varias fracturas que han conservado, al menos, un tercio de sus dimensiones originales. Las esquirlas tienen varias o múltiples fracturaciones y muchas veces no son determinables anatómicamente. Nunca conservan más de un tercio de su tamaño original.

Los restos con fractura primaria y las esquirlas adscritas anatómicamente, son prácticamente los únicos que permiten un estudio de la fracturación. Por ello, es permisible diferenciar las esquirlas en dos categorías: determinables e indeterminables; en éstas últimas se incluyen algunos fragmentos resultantes de la fracturación primaria, por la dificultad de distinguirlos de los procedentes de modificaciones secundarias (DIEZ, 1984: 9).

Para separar la fracturación antrópica de la de otros agentes, se tiene en cuenta el tipo de paños y de fractura, distancia a los centros de osificación, presencia o ausencia de puntos de impacto, astillamientos, depresiones, trazas de carnívoros o humanas, y comparaciones morfológicas de los restos. Atender al grado de fosilización y a la disposición y distribución espacial de los vestigios durante la excavación permite reconocer muchas fracturas por bioturbación, presión de sedimentos o diagénesis.

En base a las experimentaciones realizadas se demuestra la importancia de tener en cuenta la preparación y el modo de fractura (DIEZ, 1983: 29 ss). La preparación consiste en una operación previa, catalizadora de la fracturación, si bien es cierto

que en los yacimientos infrapaleolíticos no suele documentarse. Se conocen tres técnicas:

- **Incisión**: cortes más o menos profundos que debilitan la rigidez ósea y permiten la dirección de fractura deseada; puede incluirse el ranuraje.

- **Quemado**: zonas más o menos amplias, adyacentes a la fractura, que aparecen con señales evidentes de estar carbonizadas o calcinadas.

- **Percusión**: Golpes controlados, cercanos a la rotura, para una mejor fracturación.

Técnicas como el **ablandado**, **pelado** y **secado**, se han descrito en pocas ocasiones (ESTEVEZ, 1979:134).

Entiendo por modo de fractura la técnica empleada para romper el material óseo, incluyendo siempre que sea posible el apoyo o soporte utilizado (roca, suelo, hueso fijo, etc.). Distingo cinco variedades que, en ocasiones, actúan conjuntamente:

- **Percusión activa**: el hueso es sujetado con una o dos manos y golpeado contra un objeto fijo. Las evidencias de su empleo varían si se realiza sobre suelo, ángulo de piedra o sobre una roca redondeada pero, en general, surgen paños perpendiculares al eje sagital del hueso. Son raros los astillamientos, inexistencia de muescas y presencia de truncaduras en "W" (BIBERSON et AGUIRRE, 1965: 174).

- **Percusión pasiva**: el hueso se coloca en posición fija o semifija y es golpeado con un objeto (generalmente piedra), sea directamente o con empleo de cuñas u otros elementos intermedios. El apoyo empleado hace variar las señales resultantes. Paños perpendiculares, ausencia de astillamientos y aparición de muescas sobre la fractura, suelen indicar la percusión sobre el suelo. Paños perpendiculares u oblícuos, sin muescas y con astillamientos opuestos o paralelos en un mismo lado, pueden ser evidencias de apoyo en uno o dos extremos del hueso. La presencia de articulaciones parciales con largos fragmentos de diáfisis y fractura oblícua se logra experimentalmente empleando cuñas.

- **Aserrado**: es el grado máximo del ranuraje y puede ser tanto modo exclusivo de fractura como paso previo a la flexión o percusión con cuña. La presencia de cortes junto a la fractura, así como la existencia de paños con las superficies inclinadas, pueden ser indicativas de su empleo.

- **Flexión**: en muchas ocasiones se acompaña por incisiones o golpes preparatorios, aunque una fractura anterior posibilita aplicarse con facilidad. De su empleo surgen huesos con astillamientos (o sus negativos) amplios, paños oblícuos convergentes dos a dos y extremos destacados. Se utiliza preferentemente sobre huesos de talla media o pequeña (CAMPS-FABRER y ANNA, 1976).

- Otras técnicas como **torsión** (SADEK-KOOROS, 1972), **pulido** (POPLIN, 1974) o **abrasión** (RUEDA, 1985) son más esporádicas.

2.6 Icnología.

El estudio de las estrías de origen antrópico es todavía un problema abierto a discusión dentro de la investigación del Pleistoceno Medio, bien que se encuentra en vías de solución. Las señales de origen humano pueden confundirse con las dejadas por bioturbación, dientes de carnívoros y roedores, vermiculaciones, estrías de excavación y restauración y canales vasculares. Los métodos de discriminación más importantes son la experimentación, comparación con trazas de origen conocido y empleo de aparatos ópticos.

En general, las estrías antrópicas se caracterizan por su pequeña anchura y espesor, con sección en "V" y fondo abrupto con pequeñas estrías asociadas paralelas. Sin embargo, dependerá del filo del objeto empleado, el ángulo con el que se realiza, la fuerza que se imprime y los tejidos blandos interpuestos, además de la finalidad perseguida (WALKER & LONG, 1977).

Las finalidades que pueden documentarse son:

1. **Descuartizamiento**: denominado así por la tendencia a dividir en cuartos el animal, sea para un transporte más cómodo y racional, sea con la finalidad de dividir el trofeo. En general, se separa la cabeza del tronco, y las extremidades, a menudo con las cinturas, del resto del esqueleto axial.

   La ausencia de alguno(s) de dichos cuartos, o la presencia de fracturas o estrías en occipital/atlas/axis, escápula, sacro/coxal, pueden ser indicativas del descuartizamiento (BINFORD, 1981).

2. **Despellejamiento**: consiste en la extracción metódica de la piel del animal. Puede reconocerse por la presencia de estrías en los huesos sin carne: cráneo, mandíbula y extremidades distales, incluídas falanges y falanginas (NOE-NYGAARD, 1989).

3. **Desmembramiento**: es la separación de las articulaciones de los huesos. Aparecerán estrías y fracturas junto a las uniones de las piezas, para cortar los ligamentos o músculos que las sujetan. Pueden tener la finalidad de aprovechar los tendones (SHIPMAN, 1983: 37).

4. **Evisceración**: Se denomina con este término la extracción de vísceras. Sin embargo, salvo en el caso de la lengua (BINFORD, 1981: 136), no quedan señales sobre los huesos que indiquen su aprovechamiento. Sólo la presencia de hioides (ALTUNA y MARIEZKURRENA, 1985: 961) y la repetición de fracturas sobre las costillas en su zona ventral pueden indicarlo.

5. **Descarnación**: realizadas para el aprovechamiento máximo de la carne, sea para extraer tiras o filetes, sea para complementar el trabajo de los dientes. Aparecen en gran parte de las piezas esqueléticas con carne, en particular costillas y vértebras. En los huesos largos suelen situarse en la diáfisis, a un tercio de su longitud total.

6. **Aprovechamiento medular**: se caracteriza por la fracturación de huesos largos, mandíbulas e inclusive falanges (ALTUNA, 1972) para consumir el tuétano

que contienen. Pueden fragmentarse las vértebras para acceder a la médula espinal (NOE-NYGAARD, 1977: 228).

A la vista de dichas finalidades se comprende la importancia de la correcta orientación y situación de las entidades registradas dentro de su soporte esquelético y biológico. Y a las consideraciones mencionadas deberá unirse: número de estrías y de conjuntos, relaciones entre las estrías y los conjuntos, orientaciones y las variables métricas apropiadas de longitud, anchura y profundidad (PATOU, 1984: 42-43).

2.7. Industria en hueso.

El número de yacimientos del Pleistoceno Medio en los que se ha documentado la presencia de industria en hueso es bastante elevado. Bástenos citar los del Estado español: Torralba (AGUIRRE, 1981); El Castillo (GONZALEZ-DOÑA, 1984); Cueva Victoria (GIBERT, 1984); Cúllar-Baza (RUIZ BUSTOS, 1984); Pinilla (ALFEREZ **et al.**, 1982). Sin embargo, y sin particularizar, estos y otros hallazgos de la misma época se encuentran en entredicho al no cubrir todas las potenciales causas no antrópicas y dejarse guiar por consideraciones morfológicas.

El estudio de la industria ósea no es una disciplina aislada, como tampoco lo es el estudio del utillaje pétreo (aún cuando se haya pretendido), ya que el discernimiento de su carácter y autoría comprende variables extraculturales que no suelen considerarse y que, sobre todo en la época que tratamos, constituyen apreciables fuentes de error. Es por ello que, en ausencia de estudios tafonómicos y de precisos análisis tecnológicos, tomo con reservas la mayoría de los huesos considerados como evidencia fabril en este período.

Abordar un estudio sobre huesos utilizados implica establecer una primera diferenciación entre éstos y útiles en hueso. Es normal ver en muchos trabajos que este discernimiento no se realiza y que en ocasiones son dos términos que sirven para designar un mismo objeto.

En propiedad, la distinción debería realizarse desde una visión filosófica, es decir, útil en hueso será aquel objeto de materia dura animal preconcebido para su empleo, antes de ser acomodado cuando está fragmentado, o antes de ser desmembrado o pelado si está entero. Si su utilización se realiza por azar o por atracción formal, sería más correcto hablar de hueso utilizado.

Esta distinción reposa sobre rasgos que no permanecen en el registro fósil y es por tanto inviable, por lo que, para abordarla con un grado de objetividad mínimo, sólo utilizaré el término "útiles" al designar los fragmentos con actividad fabril que presentan un trabajo posterior a su fragmentación encaminado a su mayor efectividad y racional utilización. De esta forma, quedan excluidos de este término todos los huesos enteros que muestren signos de haber servido para fines industriales, dado que su utilización "bruta" no presupone actividad fabril sino oportunismo, ya que se usan sólo en función de las propiedades que la materia ofrece en sí misma: dureza, elasticidad, tenacidad, dimensiones, forma, etc.

Dentro de los fragmentos sería necesario distinguir entre la acomodación y fabricación de útiles, lo cual no es fácil. Entiendo como acomodación el conjunto de técnicas aplicadas para resaltar, adecuar y/o mejorar el hueso que va a usarse. La fabricación, sin embargo, va dirigida a la preparación del soporte o núcleo para obtener, mediante una o varias técnicas combinadas, la extracción de fragmentos predeterminados para uno o varios usos concretos. Los huesos resultantes pueden igualmente evidenciar un proceso de acomodación posterior. De la misma forma, todo trabajo encaminado a la total trasformación morfológica o de la textura de los fragmentos, debería incluirse dentro del término fabricación.

Ahora bien, el problema surge a la hora de distinguir entre los múltiples vestigios óseos utilizados, los que se lograron por fabricación. Más concretamente es el caso de las "lascas óseas". Dada la dificultad de su reconocimiento (POTTS, 1988), creo que sólo en los casos de conservación de claros estigmas que lo indiquen, se puede hablar de útiles-lascas de hueso; este sería el caso de los talones facetados. Otro problema es señalar el límite de términos como "resaltar", "mejorar" y "adecuar", ya que los retoques cercanos a un extremo apuntado y usado podrían tanto inscribirse dentro de la acomodación como de la fabricación. Para no caer en el subjetivismo es preferible hablar de acomodación si no hay indicios de que el borde se haya usado, y de fabricación en el caso contrario.

Asimismo, la reiteración de una formatización en los fragmentos sería un buen argumento para hablar de fabricación, pero no debe olvidarse que las técnicas de fracturación con fines alimenticios son a menudo estereotipadas y conducen a formatizaciones no ligadas al papel industrial de los objetos. La búsqueda de la reconstrucción de los huesos originales mediante las esquirlas procedentes de una misma matriz, sería el punto ideal para distinguir dicha fabricación de útiles, pudiendo separar fácilmente la finalidad industrial de la alimenticia mediante la comparación de las técnicas usadas para fracturar los diferentes huesos.

Igualmente debe identificarse tanto la especie seleccionada como la zona o pieza esquelética hallada, puesto que impone unos condicionantes en su tratamiento que no pueden obviarse. Se ha de realizar la distinción entre taxones robustos y gráciles, puesto que, poniendo un caso extremo, difícilmente puede emplearse la misma técnica para el tratamiento de huesos de proboscídeos y cérvidos y, en cualquier caso, el resultado sería muy diferente (STANFORD **et al**, 1981). De igual forma, el tipo de hueso juega un primordial papel. No sólo debe distinguirse la diferente composición de las cuernas de cérvidos o defensas de proboscídeos, sino que esa misma diferencia la encontramos comparando huesos cortos/cuerpos vertebrales con metápodos laterales/apófisis de vértebras, escápulas con mandíbulas, etc.

Las diferentes propiedades físicas, químicas y morfológicas de las distintas materias duras animales hacen que su tratamiento sea diferente, exigiendo un amplio conocimiento de sus posibilidades y limitaciones para sacar el máximo partido del material seleccionado para su uso industrial.

Es bien cierto que deben tenerse en cuenta dos aspectos ligados a esta variabilidad anatómica. En numerosas ocasiones, a medida que los objetos sufren mayores transformaciones, se hace más difícil distinguir la pieza esquelética base y es muchas veces imposible determinar el taxón que lo ha proporcionado. Por otro lado, tanto la habilidad del artesano como su bagaje cultural, el nivel tecnológico y

las necesidades e intereses del asentamiento inciden sobre el tratamiento de los objetos. Por ello hablo de condicionantes de la materia prima y no de determinismo. De esta manera, la variabilidad formal de los huesos utilizados, así como la aparición de los mismos utensilios en diferentes elementos anatómicos del mismo o distintos taxones, traducen respuestas ligadas a aspectos tanto individuales como culturales y socioeconómicos (RINCON y AGUIRRE, 1974).

El estudio de los huesos utilizados de un yacimiento no puede hacerse de forma aislada como meros objetos particulares o sin contexto, desembocando en un limitado estudio descriptivo o clasificatorio de "piezas". Si he nombrado algunos de los aspectos que inciden sobre los huesos utilizados es debido a la importancia de conceptos tan destacables como espacio y tiempo. Estos dos factores, fundamentales en la investigación de todo yacimiento, es lógico que influyan asímismo en sus manifestaciones industriales, puesto que el bagaje cultural, el nivel tecnológico, etc., son elementos históricos y como tales exigen dicho fondo espacio-temporal.

Así, surgen encadenamientos múltiples. El yacimiento pasa a entenderse como un marco que engloba diferentes opciones que se plasman en respuestas por parte de la comunidad. Lugar, clima y suelo tienen una cobertura vegetal y configuran unos biotopos aprovechables por diferentes especies en distintas épocas del año. El grupo selecciona y explota dicho espacio durante un determinado lapso de tiempo; éstos homínidos, portadores de una tradición tecnocultural, se relacionan con el medio con sus instrumentos para satisfacer sus exigencias. Los utensilios surgen de la presión ambiental y en ella encuentran su motivación; pero surgen igualmente de la comunidad y en ella encuentra sus caracteres técnicos; surgen de una concreta materia dura y en ella encuentran su morfología; surgen, por último, de la ocupación, y en ella encuentran su función.

Esta interrelación de elementos obliga a que las conclusiones que se extraigan del estudio de los huesos (y piedras) utilizados estén encaminadas a reconstruir, en unión de otros datos, el medio histórico.

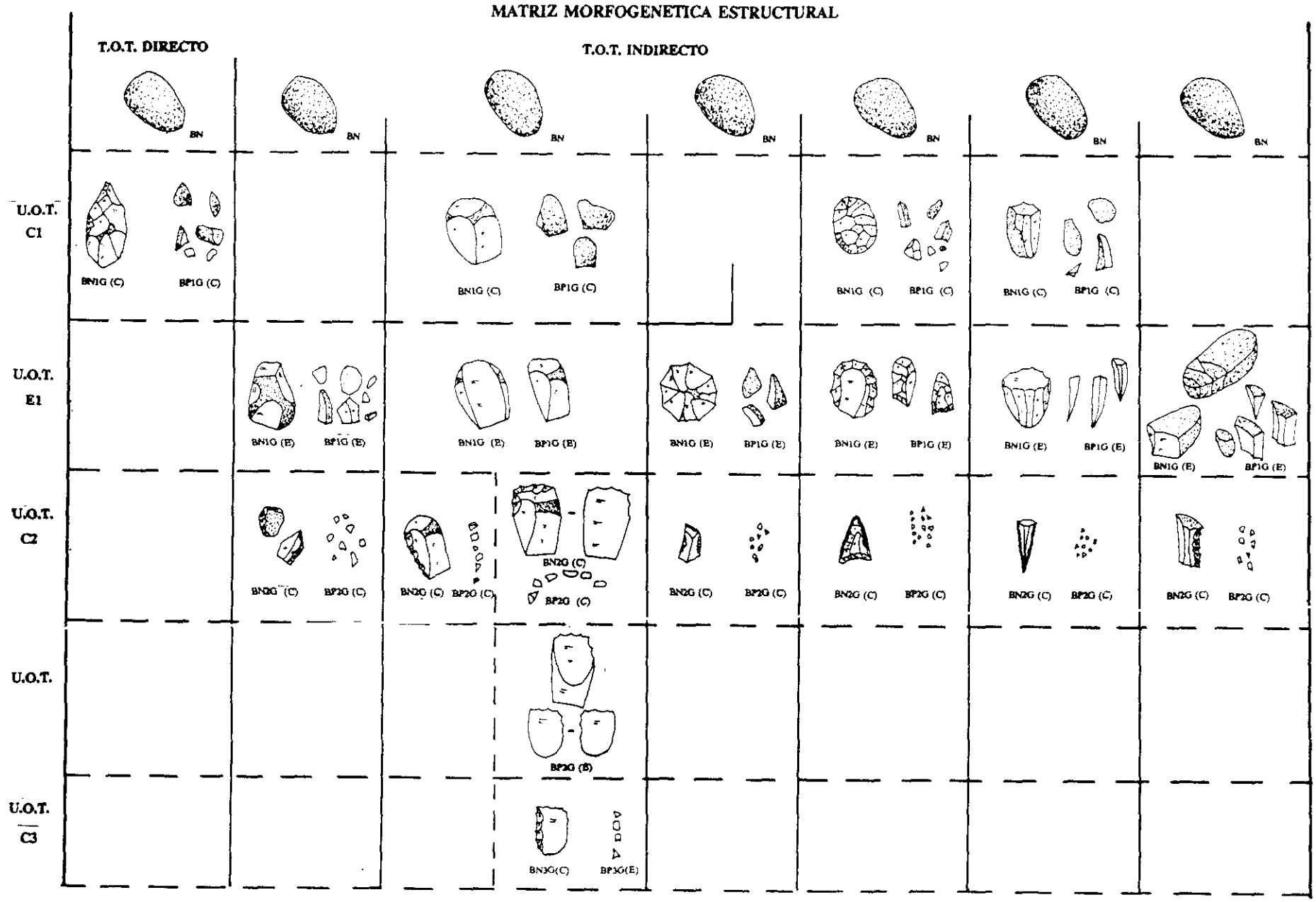


Figura 8.- Cadena operativa lítica (según Carbonell et al., 1992: fig. 10)

III. PALEOECONOMIA

III.1. PLANTEAMIENTO. MEDIO NATURAL

Con el término paleoeconomía entiendo el estudio del sistema de producción y reproducción de los grupos humanos pretéritos, o en la definición de Bailey (1982: 5) "explotación y organización de los recursos usados en el mantenimiento de las sociedades y poblaciones humanas" del pasado.

Sin embargo, con el análisis tafonómico y zooarqueológico desarrollado, las limitaciones para conocerla son numerosas. Debe tenerse en cuenta que mi trabajo se ciñe a los vestigios óseos, por lo que pocos datos etnológicos, instrumentales, ecológicos o demográficos e ideológicos pueden aportarse. Por ello los aspectos económicos que comentaré se refieren exclusivamente a los derivables de la evidencia osteológica.

Un estudio paleoeconómico del Pleistoceno Medio en la Península Ibérica es, en la actualidad (y creo que por muchos años), inviable. Ello se debe tanto a la ausencia de modelizaciones teóricas basadas en el registro, como a la falta de análisis básicos en los lugares de ocupación.

En mi caso, al no contar con los **items** mencionados, los análisis necesarios y las analogías apropiadas, debo contentarme con definir el sistema de aprovechamiento cárnico, bien que realizaré un resumen de lo conocido según otras áreas de investigación y las compararé con mis resultados para intentar dar una visión más global. Antes se comentaran las posibilidades de los análisis con los conjuntos esqueléticos.

En primer lugar, es posible discernir cuál es el aprovechamiento que la comunidad realiza del medio. Las especies presentes en un yacimiento no permiten reconstruir el entorno, pero dibujan sus líneas generales, con lo cual es posible reconocer sus posibilidades. Al mismo tiempo, entran los factores cuantitativos, dado que permiten conocer el grado de explotación, teniendo en cuenta el número de especies y su resultante biomasa, bien que se siga desconociendo el número de sus potenciales consumidores.

Ligado a ello, se puede fundamentar el lapso temporal de ocupación del espacio y dar hipótesis sobre movilidad de los grupos humanos. Para ello, se tienen en cuenta, además de los factores del párrafo anterior, la cantidad de vestigios, volumen de sedimentos, continuidad de niveles arqueológicos, estacionalidad, etc. que sirven para establecer postulados diacrónicos de asentamiento.

Pueden darse resultados que evidencien si los grandes vertebrados eran cazados o si, en realidad, los homínidos fueron competidores por la carroña. En este sentido, pueden comentarse los diferentes hábitos que ello supondría y qué tipo de relaciones se establecen con otros depredadores. Ello incluye los tipos de caza que se realizarían y el lapso transcurrido hasta que accedieron a los despojos.

Se ha intentado reconocer dónde se caza y/o consume el animal, teniendo en cuenta su biotopo, su peso y su composición esquelética diferencial, postulando hipótesis sobre lejanía y dificultad de acceso. A ello se añade saber los procesos que se realizan en el lugar donde la fauna es abatida, distinguiendo los grados de consumición diferencial en relación al lugar de asentamiento.

Con el estudio de la fragmentación e icnología vamos a comparar el grado de aprovechamiento de las partes blandas y definir las principales necesidades alimenticias, de vestuario o instrumentales.

Los análisis zooarqueológicos permiten definir el significado coyuntural del asentamiento, proponiendo hipótesis sobre las actividades desarrolladas y el motivo por el cual se eligió dicho espacio, así como plantear las divisiones funcionales que la comunidad establece en aras del aprovechamiento cárnico.

Otras vías para el conocimiento paleoeconómico son el estudio del medio natural, con el fin de averiguar sus potenciales energéticos, y el estudio directo sobre el sistema interno, a través de la dieta alimentaria.

En lo que respecta al sistema externo, el medio natural, sería necesario contar con datos polínicos, carpológicos, antracológicos, sedimentológicos, faunísticos y el estudio de coprolitos no humanos.

Los análisis palinológicos que se conocen en el Pleistoceno Medio peninsular son esporádicos, como tampoco son abundantes ni en épocas anteriores ni en el Pleistoceno Medio europeo. En el Estado español se han realizado estudios en Torralba (MENENDEZ-AMOR Y FLORSCHUTZ, 1959), Villaverde (**id**), Banyoles (ELHAF, 1966) y Atapuerca (GARCIA ANTON, 1984; 1987). De Europa occidental conocemos los análisis de Terra Amata (RENAULT-MISKOVSKY, 1976a), Arago (RENAULT-MISKOVSKY, 1976b), Lunel-Viel (GIRARD, inédito), Lazaret (BEAULIEU, 1969; GUYOMARCH, 1981), Clacton-on-Sea (MULLENDERS y DESAIR-COREMANS, 1973), Hoxne (WEST, 1960), y otros menos importantes.

Los estudios palinológicos indican que durante toda la primera fase hay una dominancia de la vegetación arbórea, con el pino como principal especie y abundancia de especies mediterráneas en las zonas costeras, lo cual traduce un ambiente no riguroso. La segunda fase (250.000 - 120.000 años), por el contrario, parece reflejar un recrudecimiento climático, con extensión de la estepa y retirada del pinar. Sin embargo, ello no es generalizable a todos los yacimientos; además, hacia el final de este período (190.000 - 120.000 años) parece que la cobertura forestal aumenta notablemente y toman importancia los taxones caducifolios (LEROI-GOURHAN y RENAULT-MISKOVSKY, 1977; GARCIA ANTON, **op.cit.**; MOURER-CHAUVIRE y RENAULT-MISKOVSKY, 1980).

Este esquema, lo reconozco, peca de simple al no recoger la variabilidad demostrada en los diferentes yacimientos analizados, pero deben tenerse en cuenta los numerosos problemas ligados a la palinología que, en cierta medida, sólo pueden evitarse extrayendo las similitudes de resultados y no las variaciones. Estas pueden deberse, amén de las extrapalinológicas, a la diferente cantidad de polen que produce cada taxón, su diferencial dispersión y transporte, los problemas de conservación en

cuevas y sus filtraciones, etc. (ESTEBAN, PARRA e YLL, 1979; ESTEBAN y PARRA, e.p.). De cualquier forma, estos resultados deben siempre compararse con los de otras disciplinas.

Los análisis de restos de carbones, semillas y otros elementos vegetales no son ni abundantes ni demasiado precisos sobre el entorno. Se han realizado de forma preliminar en Lunel-Viel (BONIFAY, 1976) y en Lazaret y Terra Amata (VERNET, 1969; 1975) mientras que no hay ningún dato para el Pleistoceno Medio español, salvo la identificación de madera de pino en Torralba (HOWELL **et al.**, 1962).

En Terra Amata, carbones procedentes de hogares indican la abundancia de pino y abetos, estando presentes el haya, rosáceas y madroños, mientras que en Lazaret se trata de pinos y encinas. Granos de ulmáceas se conocen en Lunel-Viel, y de vid en Terra Amata, con una variedad de hongos en Lunel-Viel y L'Arago.

Los estudios sedimentológicos permiten reconocer, basándose en hipótesis actualistas, el clima reinante en la formación de los depósitos por lo que, en amplia medida, es posible hacer inferencias sobre el medio natural y su composición biológica. En la actualidad hay una serie de procesos genéticos y sedimentarios que se dan, con cierto margen de error, frente a unas condiciones de temperatura y humedad determinadas; el reconocimiento de dichos procesos en los yacimientos permite presuponer un determinado clima. Como ejemplos, Hoyos (e.p.) refiere los siguientes: clima frío con diferentes grados de humedad (gelivación, solifluxión, arroyada difusa, disolución de calizas, aportes eólicos, gelivación secundaria y crioturbación); clima templado con diferentes grados de humedad (coladas de barro, coluvionamiento, procesos fluviales, estructuras de movimiento vertical, formación de cortezas estalagmíticas, suelos de alteración y formación de concreciones calcáreas).

Poseo pocos datos a este respecto, dado que se han realizado en contados yacimientos y no se ha podido, o intentado, establecer relaciones diacrónicas y sincrónicas sobre el clima en el Pleistoceno Medio.

En la Francia mediterránea, Arago (suelos E, F, G, aprox. 350.000 años) se caracteriza por una sedimentación de arenas gruesas amarillentas interpretadas como consecuencia de unas condiciones frías y secas (MOIGNE, 1983). Para Lazaret (niveles de final del Pleistoceno Medio), se especula también con un clima frío y seco, donde la fracción fina está casi compuesta sobre todo por limos (60%) y la fracción gruesa por grandes bloques (72%) (PATOU, 1984). La fase final del Mindel en Terra Amata se caracteriza por limos amarillo-pálidos de aporte eólico que son referidos a una fase fría y seca (MOURER-CHAUVIRE y RENAULT-MISKOVSKY, 1980). Lunel-Viel (450.000 años aprox.) tiene, en su nivel A, guijarros en matriz limosa rojiza de intenso lavado correspondiente a una fase húmeda y no fría (BONIFAY, M.F. et E., 1965; BONIFAY, E., 1969).

Dentro de la Península Ibérica, apenas hay yacimientos del Pleistoceno Medio con estudios sedimentológicos publicados. Se reducen a Torralba y Ambrona y Aridos. Butzer (1972) plantea para Torralba y Ambrona la existencia de alternancias climáticas, caracterizadas por la variación de depósitos de margas y gravas, aunque siempre dentro de un clima más bien frío y húmedo con abundantes procesos de gelifluxión.

Los yacimientos de Aridos se sitúan en un tramo con arenas, limos y arcillas muy plástico y con microfallas, correspondiente a una llanura de inundación en facies de decantación. Estas condiciones no permiten deducciones climáticas.

El estudio etológico de las especies identificadas en los yacimientos, provee también una información auxiliar sobre las posibles condiciones del medio y los recursos potencialmente explotables (SOTO y AGUIRRE, e.p.). Los "marcadores" climáticos y ambientales están desde hace años en crisis, por lo que se prefiere la reconstrucción ambiental a partir de las asociaciones faunísticas y no de las especies aisladas, trabajando con variaciones cuantitativas que permitan presumir cambios en el entorno. Es evidente que este estudio diacrónico será realizable con mayor fiabilidad en el caso de los micromamíferos y aves que en el de los macromamíferos; y no deben olvidarse los problemas ligados a la utilización del actualismo-uniformitarismo y cómo "los organismos conservan siempre una relativa independencia del medio físico, en relación con su fisiología, modo de vida y tamaño" (LOPEZ, e.p.: 5). Por todo ello subsisten aún numerosas lagunas y las aproximaciones son poco resolutivas. Una visión pesimista indica que, en primer lugar, es inadecuado el modelo climático glaciar/interglaciar al Estado español. En segundo término, no se aprecian variaciones climáticas en los dos tercios finales del Pleistoceno Medio, registrándose sólo un descenso de la temperatura y de la aridez en la primera fase (0.7-0,6 m.a.). Por último, en la mayoría de los yacimientos se encuentran presentes las mismas especies que, además, tienen en algunos casos tolerancias climáticas y adaptativas **a priori** antagónicas.

Para el conocimiento del entorno en base a la macrofauna se han combinado aspectos cuantitativos y cualitativos. Tras la determinación específica hemos tenido en cuenta los análisis de diversidad ecológica propuestos por Andrews y col. (1979) distinguiendo categorías taxonómicas, de tamaño, locomotoras y alimenticias, comparando los resultados con cinco "comunidades tipo": bosque bajo y montano, llanura de inundación y de herbáceas, y bosque abierto.

Respecto al peso, he tenido en cuenta a numerosos autores, en particular a Kingdon (1971; 1974), Damuth (1982), y Dorst & Dandelot (1973). Estos tamaños no los hemos aplicado al aprovechamiento alimentario, sino que se les ha reducido en un 30% (BRAIN, 1981) para lograr un índice de rentabilidad más acorde con la masa explotable de los grandes vertebrados.

También se han tenido en cuenta los tratamientos de Fabré (1964), Delpech (1975), Faure (1981) y Bonifay (1982) respecto a las exigencias climáticas de diferentes especies y su significado ambiental, y son destacables los estudios de variación osteológica según el hábitat y el tipo de alimentación (STAINS, 1959; MORALES, A.,1983; EISENMANN, 1984, etc.).

III.2. APROVECHAMIENTO FAUNISTICO

El conocimiento del sistema interno, es decir, la dieta y el "sistema de aprovechamiento cárnico", se realiza, en el primer caso, por el estudio funcional de la industria lítica (VILA, 1981) y de las superficies dentarias de los homínidos (PUECH, 1976;1977); el sistema de aprovechamiento cárnico requiere la realización de estudios zooarqueológicos y su conexión con el resto de factores que forman el sistema de explotación y organización de recursos.

Otras fuentes de información que pueden emplearse son el estudio de coprolitos humanos (BOONE y RENAULT-MISKOVSKY, 1976), las comparaciones etnológicas (LEE y DE VORE, 1968) o la etología de los monos antropoides (JOLLY, 1970; TELEKI, 1970) pero, mientras que de las primeras apenas tenemos ningún dato, las restantes tienen una validez comparativa muy discutible.

El estudio de las huellas de uso en los utensilios está muy poco desarrollado en nuestro país y tenemos pocos resultados para períodos antiguos al ser más problemática su conservación.

En Koobi Fora (1,5 m.a.) cuatro utensilios sirvieron para cortar tejidos animales, dos sobre herbáceas y tres sobre madera, de los cuales dos se empleaban para raspar (KEELEY y TOTH, **op.cit.**). En los yacimientos británicos del Pleistoceno Medio, Clacton, Swanscombe y Hoxne, se demostró el empleo de útiles tanto para la madera como el hueso, carne y piel, incluyendo el trabajo sobre herbáceas. Es destacable que alguno de los instrumentos se empleara para curtir pieles y otros para taladrar madera (KEELEY, 1978).

Semejantes observaciones podrían aplicarse al resto de utensilios examinados en otros lugares; sin embargo, no han podido realizarse estudios de variabilidad según interpretaciones apriorísticas del carácter de la ocupación. Sería importante conocer la relación existente entre las huellas de los objetos líticos y las encontradas sobre los huesos en los denominados "kill sites","butchering sites", "transitory camps", etc. para comprobar las interpretaciones de asociación y concentración que se establecen.

Otro problema que todavía subsiste es de tipo cuantitativo. Es normal no analizar más que las piezas que "a ojo desnudo" permiten sospechar la existencia de huellas de uso, y de ellas sólo un ínfimo porcentaje presenta algún tipo de huella fabril. Desconocemos cual es el porcentaje real de utilización y si las causas por las cuales hay objetos que no presentan microhuellas son de índole tafonómica o económica. Tampoco está resuelto el grado de polifuncionalidad de los utensilios y la relación morfología/función, bien que para el primer caso es muy posible que fuera elevado y que para el segundo haya una presunta adecuación.

El estudio de las estrías de abrasión sobre superficies dentarias había permitido establecer un modelo de progresiva dependencia de productos vegetales en el curso de la evolución humana (PUECH, 1977), que tuvo que desecharse tras análisis más abundantes. Para ello, se analizan las estrías presentes en diferentes individuos actuales de régimen conocido y de varios monos (ALBERTINI y PUECH, 1977;

ALBERTINI, PUECH y MASALI, 1984) así como mediante estudios experimentales de replicación (PUECH y PRONE, 1979) comparándolas con las de diferentes hallazgos arqueológicos: Mauer y Tautavel (PUECH, PRONE y KRAATZ, 1980; PUECH, 1981), Zhoukoudien y Broken Hill (ALBERTINI y PUECH, **op. cit.**), Laetoli, Hadar y Olduvai (PUECH, ALBERTINI y SERRATRICE, 1983; PUECH, 1984), Montmaurin (PUECH, ALBERTINI y MASALI, **op. cit.**), Garusi (PUECH **op. cit.**, 1985).

A dicho modelo no se ajustan los dientes de Mauer (0,6 m.a. aprox.) ya que el medio forestal donde se sitúa Mauer ha favorecido un aporte dietético más rico en vegetales. Para L'Arago (0,35 m.a. aprox.) la dieta es preferentemente carnívora como en el caso de Zoukoudien, aunque llama la atención la variabilidad de estrías entre los diferentes individuos de L'Arago (PUECH, 1982), lo cual no debiera ocurrir suponiendo una misma alimentación grupal y en un mismo ambiente. Broken-Hill (80.000 años aprox.), sin embargo, muestra paralelismos con los cercopitecos, en el sentido de una alimentación de raíces y frutos (aunque también tuvo aportes cárnicos). Las estrías presentes en los dientes de Hadar, Garusi I y Laetoli (3,7 m.a. aprox.) muestran grandes semejanzas entre sí, con dieta más dura en Hadar, por la fuerte abrasión que presentan; OH-7 y OH-16 (**Homo habilis**) de Olduvai sería un claro vegetariano, semejante al gorila, con alimentación a base de ciperáceas, juncos, insectos y frutos ácidos. Gran contenido en dieta cárnica se evidencia en los dientes de l'Hortus y Montmaurin, aunque menos aparente que en Arago.

Con los datos obtenidos, se dibuja el marco de actuación de los homínidos y sus preferencias u oportunidades, lo cual se traduce en una definición de sus objetivos.

En este sentido, se impone una nueva reflexión sobre el significado de los materiales osteológicos recuperados de una excavación; en particular, debe definirse si se los debe dotar de un carácter positivo o negativo.

No cabe duda de que la aparición de una determinada especie o elemento esquelético prueba en sí misma su existencia; sin embargo, su ausencia en la determinación arqueológica y/o paleontológica será sólo probabilística. De otra parte, la presencia o ausencia de dichos **items** puede interpretarse sea como preferencia, sea como despojos, ambos casos, o ninguno.

El carácter positivo de los vestigios debe establecerse teniendo en cuenta varios aspectos: grado de conexión, grado de fragmentación y aprovechabilidad teórica.

Problemas tafonómicos aparte, a mayor conexión anatómica, menor índice de aprovechamiento y consumición; idéntico valor debe concedérsele a la ausencia o rareza de fragmentación, ya que es un índice de intensidad alimenticia y/o fabril.

La aprovechabilidad teórica, dejando a un lado variaciones interespecíficas (MORALES, A. **et al.**, e.p.), es diferencial según elementos o zonas anatómicas, ya que proveen diferentes aplicaciones según la rentabilidad deseada. La búsqueda de la piel exige el acceso a los elementos distales de las extremidades y a la cabeza del animal. Para la consumición de las vísceras hay que remover la caja torácica y desmembrar el cráneo-mandíbula, extrayendo lengua y sesos. Un aprovechamiento integral de la carne necesita de un completo desmembramiento, salvo para las vértebras caudales, cabeza y metápodos-falanges. El acceso a las cavidades

medulares exige una gran fragmentación de tipo longitudinal en los huesos largos. La utilización de materias tendinosas puede documentarse por la presencia de cortes en sus áreas de inserción, pero sólo es un criterio probabilístico.

Binford (1978) ha establecido un índice de aprovechamiento de las distintas piezas esqueléticas y zonas anatómicas, denominado G.U.I. (General utility index), basado en la cantidad de carne, médula, grasa y tendones que cada una de ellas posee. La abundancia de unos elementos respecto a otros en un yacimiento sería indicativo de una posible funcionalidad diferencial de la ocupación, procesando o seleccionando una determinada fuente de aprovechamiento.

Este repaso general resume la variabilidad de procesos necesarios según la finalidad perseguida y provee un criterio tanto positivo como negativo de interpretación según los "**items** observados", bien que la suma de procesos tiende a desdibujar los caracteres; es decir, a máximo y/o variable aprovechamiento menor criterio de distinción, tanto sobre el carácter del asentamiento como sobre las necesidades perseguidas con la aprehensión de animales.

El esquema que puede realizarse teniendo en cuenta la relación de los homínidos con la fauna por ellos aportada puede enmarcarse mediante diez criterios descriptivos:

1.- Teniendo en cuenta el modo de aprehensión sería:

- **Caza**: abatimiento de animales por la acción humana.

- **Carroñeo**: acceso a entidades producidas por muerte en condiciones extra-antrópicas.

2.- Según la variedad específica:

- **Exclusiva**: sólo una especie está representada en el registro.

- **Especialización**: una especie constituye el 80% de los vestigios faunísticos (en número de restos) contenidos en una ocupación humana.

- **Biespecialización**: dos especies constituyen el 80% de las entidades registradas, suponiendo cada una de ellas más de un tercio de la totalidad.

- **Preferencial**: una especie representa al menos la mitad del conjunto esquelético (no alcanza el 80%, ni otra entidad biológica está representada en más de un tercio de la totalidad).

- **Diversificada**: al menos tres especies son necesarias para conformar el 80% del conjunto óseo identificado.

3.- Tomando como base el número de individuos documentados, se establece la división:

- **Unica**: un sólo individuo se reconoce en la ocupación.

- **Especialización coyuntural**: un máximo de diez individuos son identificados de la especie más abundante.

- **Especialización reiterada**: más de diez individuos de dicha especie.

- **Biespecialización coyuntural**: un máximo de diez individuos se reconocen entre las dos especies principales, suponiendo cada una de ellas más de un tercio de la totalidad.

- **Biespecialización reiterada**: más de diez individuos entre las dos especies principales.

- **Preferencial coyuntural**: diez o menos de diez individuos entre las especies que constituyen el 80% de la totalidad.

- **Preferencial reiterada**: más de diez individuos en el total de dichas especies.

- **Diversificada coyuntural**: diez o menos de diez individuos entre las especies que constituyen el 80% del conjunto.

- **Diversificada reiterada**: más de diez individuos están representados uniendo las principales especies.

4.- Según el tamaño de la presa, deben considerarse:

- Talla **grande**: individuos de más de 1.000 Kg (elefante p. ej.).

- Talla **media-grande**: animales con peso entre 500 y 1.000 Kg (p. ej. bisonte).

- Talla **media-pequeña**: de 100 a 500 Kg (caballo, ciervo, etc.).

- Talla **pequeña**: especies de peso menor a 100 Kg (cabra y gamo entre otros).

5.- Con respecto a la edad de los individuos consumidos podemos encontrar un asentamiento con caza preferencial reiterada sobre individuos infantiles de talla pequeña, al mismo tiempo que sobre individuos adultos de talla grande, sin que dicha encadenación sea contradictoria.

6.- Según la época del año en que murieron las presas se puede hablar de ocupaciones:

- **Estacionales**: los individuos pueden referirse a un periodo contínuo no superior a tres meses.

- **Biestacionales**: se demuestra la existencia de dos momentos temporales, separados por un mínimo de tres meses, y sin que cada uno de dichos momentos exceda de tres meses contínuos.

- **Prolongada**: la épocas de muerte cubren un espectro temporal amplio, con más de dos momentos trimestrales y/o con pequeñas separaciones mensuales.

7.- Atendiendo al número de elementos esqueléticos registrados, los individuos pueden encontrarse en tres estados:

- **Integros**: un 75% de su anatomía es cognoscible en la ocupación.

- **Parciales**: los elementos constituyen entre el 25 y 75% de su esqueleto en vida.

- **Esporádico**: el número de elementos no alcanza el 25% del referente original.

8.- En relación al grado de conexión anatómica, hablaremos de:

- **Articulados**: al menos dos tercios de sus piezas esqueléticas están en conexión anatómica.

- **Semiarticulados**: se documentan al menos diez uniones singulares (carpo, tarso y grupos vertebrales tomados como unidades).

- **Oligoarticulados**: los elementos en conexión anatómica no alcanzan un número de diez.

- **Desarticulados**: ninguna unión es visible a nivel espacial en el conjunto osteológico.

9.- Según el grado de fragmentación voy a referirme a:

- **Débil fragmentación**: los elementos con fractura primaria y los no fragmentados constituyen el 75% del conjunto.

- **Baja fragmentación**: las piezas esqueléticas no fragmentadas o con fractura primaria se sitúan entre el 50 y el 75% de la totalidad.

- **Hemifragmentación**: las esquirlas constituyen los restos más abundantes, siendo sus parámetros 50-75% del total.

- **Alta fragmentación**: las esquirlas son más del 75% del conjunto.

10.- Una última agrupación se realizaría teniendo en cuenta qué elementos anatómicos están representados o ausentes, otorgándolos previamente un valor económico (los signos de interrogación indican los elementos dudosos):

- **Grupo industrial**: cuernas de muda y masacre (?).

- **Grupo piel**: falanges I y II, metápodos, cinturas, cráneo, mandíbulas, atlas (?).

- **Grupo vísceras**: costillas, vértebras torácicas-lumbares, cráneo, mandíbula.

- **Grupo carne**: cinturas, costillas, vértebras, húmero, radio, fémur, tibia.

- **Grupo médula**: huesos largos, metápodos, falange I (?), mandíbula.

Estos cuatro grupos deben cotejarse con el resultado del estudio icnológico.

Las consecuencias teóricas que pueden extraerse de este esquema se refieren tanto a la estructuración social como económica del grupo. En general, a una comunidad que practique la caza diversificada reiterada sobre individuos juveniles de talla grande en una época prolongada, con animales íntegros, desarticulados y muy fragmentados, podremos augurarle el éxito en su relación con el medio; su modelo implica un gran conocimiento de las especies, una búsqueda de su máxima rentabilidad y una superación de los peligros y de los hábitos de la fauna; para ello ha debido vertebrarse un entramado social complejo que requiere la caza en grupo y una división de labores, tanto para la aprehensión como para el aprovechamiento económico y su repartición.

Esta encadenación puede tomarse como modelo de máxima rentabilidad y articulación social y referente al resto de encadenaciones posibles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la variabilidad y el azar en el que nos movemos (BINFORD, 1978), dado que la generalización de un comportamiento puntual puede enmascarar aspectos estructurales y elevar a la categoría de axiomas entramados que son sólo coyunturales. Al ser muy pocos los yacimientos del Pleistoceno Medio conocidos, no estoy en condiciones de asegurar si ellos son representativos de la totalidad de actividades que un grupo desarrolla. Parece más realista suponer que las aprehensiones únicas, coyunturales, estacionales con elementos esporádicos, baja fragmentación y representación esquelética diferencial, correspondan a acciones puntuales poco generalizables.

IV. TIPOS DE ORICTOCENOSIS

El análisis que propongo para el estudio de los conjuntos óseos relaciona una teórica sucesión de eventos interactuantes con las evidencias aportadas por distintas disciplinas de investigación.

El objeto de estudio está constituido por las piezas identificadas de un vertebrado mamífero que en vida o muerte pudo tener algún tipo de relación o interactuación con los homínidos del Pleistoceno Medio. Esta presunta relación se formula por la coexistencia espacial de los despojos o productos de los homínidos con los de otros vertebrados.

La finalidad de la investigación está encaminada a dar una explicación del origen de tales acumulaciones, calificar y cuantificar el papel de los homínidos en la formación de los yacimientos y realizar inferencias sobre el funcionamiento paleoeconómico de los grupos humanos.

Presupongo que los elementos esqueléticos recuperados en un yacimiento son el resultado y la imagen de los distintos procesos físicos, químicos y biológicos que sobre ellos actuaron. Por tanto, partiendo del referente primario (el individuo en vida) e integrando los estudios zoológicos, geográficos, paleontológicos, etnográficos, etc. de que se dispone, pueden formularse hipótesis interpretativas de cada acumulación osteológica, al ser éstas una evidencia diacrónica de cada uno de los estadios o procesos que el organismo ha experimentado.

Para una explicación global de las acumulaciones, el análisis debe multiplicarse por tantos individuos (o especies, si no pueden diferenciarse) como se hayan identificado, ya que es posible que no todos ellos hayan pasado por el mismo tipo de eventos o en su mismo grado. Por consiguiente, la única convergencia temporal fiable de los distintos organismos es la obtenida durante su exhumación.

IV.1. ORIGEN Y MODELIZACION

1.1 Procesos generales.

El primer estadio a considerar está constituido por el esqueleto íntegro de un individuo. En suelos sin aire, húmedos y ácidos como la turba, es posible la preservación no sólo osteológica sino del tejido blando (DAY, 1971), pero en general todos los tejidos blandos desaparecen con una mayor o menor rapidez, dependiendo del grado de humedad (COE, 1978), y sólo las materias duras tienen posibilidades de conservarse.

La presencia de esqueletos íntegros y sin ningún tipo de desarticulación es un fenómeno poco frecuente ligado a trampas naturales y a mortalidades en masa, sin transporte ni intervención de carroñeros (BADGLEY, 1986a). Excavaciones paleontológicas han proporcionado algunos ejemplos (COPE, 1883), que son desconocidos en yacimientos arqueológicos.

El proceso más común en los esqueletos íntegros es su desarticulación. En la medida en que la muerte del individuo haya sido natural, con ausencia de carroñeros y rápido enterramiento, las posibilidades de pérdidas osteológicas se reducen. Hay ejemplos actuales y pretéritos que nos informan de los estadios por los que atraviesan los esqueletos antes de su enterramiento. Las temperaturas bajas, una reducida tasa de insolación y aire cargado de arena favorecen un rápido enterramiento y reducen la alteración subaérea (BEHRENSMEYER y DECHANT BOAZ, 1980). Los márgenes lacustres, una pequeña capa de vegetación y la deposición de cenizas volcánicas (COE, 1980) son también frenos a la degradación y desarticulación.

El aspecto primordial para evitar la destrucción de elementos es la rapidez del enterramiento (JOHNSON, 1980). Si ésta no se produce comienza la paulatina desarticulación y el consiguiente riesgo de destrucción. Las unidades mínimas que se disocian son: primero las vértebras caudales, seguidas de escápula, mandíbula, carpales, metacarpo, etc., en un orden que está bien estudiado (TOOTS, 1965; HILL, 1979a; HILL y BEHRENSMEYER, 1984) y que sólo se detiene con el enterramiento. En raras ocasiones se han encontrado en excavaciones conjuntos con éstas características (VOORHIES y THOMASSON, 1979).

En general, la exposición subaérea, movimientos gravitacionales, pisoteo o la manipulación del cadaver por agentes biológicos, conlleva la desaparición de elementos con excepciones muy puntuales (TODD, 1987) y en las que la dispersión final varía con amplitud. Cuanto menor es el número y grado de los factores extraosteológicos que intervienen en el proceso, encontraremos un mayor número de segmentos articulados (HILL, o.c.), una baja proporción de fragmentos (JOHNSON, o.c.), superficies óseas no alteradas (BADGLEY, o.c.), menor distancia de separación entre elementos pares o sucesivos y con mínima variación en el espesor del nivel (TODD, o.c.). Igualmente, la relación entre el número de elementos y el número mínimo de individuos debe estar próxima a la del animal en vida.

La evidencia arqueológica sugiere por el contrario que la desaparición osteológica es inherente a la formación de los yacimientos. Las observaciones de

campo realizadas avalan esta "negativa" visión: Behrensmeyer (1982) comenta como ejemplo que en Amboseli de una población de 1000 ñus mueren unos 250 individuos, de los que sólo unos 150 no son completamente destruidos; un tercio de ellos se depositan en un terreno apto para su enterramiento y sólo el 5% de sus elementos osteológicos se entierra.

Pérdidas mínimas suelen encontrarse en los conjuntos en los que los carnívoros no intervienen. Aunque el tamaño, la anatomía y la situación del cadaver (HILL, 1980) influyen en la desarticulación y destrucción osteológica, conocemos el comportamiento diferencial de los elementos y segmentos anatómicos bajo distintas circunstancias.

En cueva puede servir de ejemplo la trampa natural de l'Aven des Planes (AUJARD-CATOT **et al**, 1979) en la que se han encontrado varios esqueletos completos de herbívoros del Pleistoceno Superior. En concreto, el esqueleto de un reno adulto está parcialmente completo. Se han destruido o desplazado lejos del alcance de los excavadores numerosos carpales, tarsales y otros huesos articulares, las vértebras caudales, un metatarso, varias falanges y un coxal, así como el frontal con las cuernas.

En el nivel IV de Erralla (ALTUNA y MARIEZKURRENA, 1985) se ha diferenciado una acumulación no antrópica formada por siete cabras con cierta conexión anatómica. Los investigadores piensan en una tafocenosis natural, entrando los animales a morir a la cueva. No se refieren alteraciones biológicas o físicas. Coxales, tibias, calcáneos, astrágalos, vértebras cervicales y lumbares, sacros, maxilares y metatarsos son los elementos más abundantes. Carpales, rótulas, falanges, el resto de los tarsales, costillas, ulnas y fíbulas están muy poco representados.

Al aire libre, la observación de un esqueleto de vaca juvenil en Draycott (ANDREWS y COOK, 1985) en una pendiente suave durante siete años ha permitido observar la desaparición (por pisoteo, entrada a un tubo freático o lejanía) de los huesos articulares, húmeros, ulnas y falanges, y la mitad del resto de elementos, salvo de vértebras y costillas, de las que sólo se conserva la cuarta parte.

En este punto debe llamarse la atención sobre el hecho de que todo esqueleto desarticulado y parcialmente desplazado es susceptible de crear tantos conjuntos como piezas esqueléticas posea. En ausencia de especies que acarrean huesos o de transporte fluvial, lo normal es que con la extensión del área observada o excavada se encuentren todos los elementos salvo los que se hayan destruido.

Simplificando tales posibilidades, en los ejemplos citados pueden establecerse dos posibles conjuntos osteológicos: los recuperados y los ausentes. Dejando a un lado pequeñas variaciones cuantitativas, hay una cierta similitud entre los distintos lugares, bien que en Draycott hay muchas piezas desaparecidas. Los yacimientos cuya representación anatómica coincide con la de Draycott son numerosos, pero no conocemos ninguno que se asemeje a los elementos no encontrados en Draycott, Erralla o l'Aven des Planes. La explicación más plausible es suponer que tales piezas han sido destruidas, sea en la biosfera o durante el enterramiento.

El estudio de un yacimiento subactual de pastores sudafricanos de cabras (ROBERTSHAW, 1978) muestra que los elementos menos representados respecto a lo esperable son vértebras torácicas, sacro, rótula, tarsales, falanges, costillas, vertebras caudales y fémures.

Brain ha dedicado numerosos trabajos a este tema (BRAIN, 1967; 1969; 1980; 1981) y demuestra que las epífisis que primero se sueldan tienen más posibilidades de conservación que las últimas, y que la forma, estructura y resistencia de cada hueso es diferencial y conlleva una diferente posibilidad de preservación.

Bouchud (1977) ha llegado a conclusiones semejantes estudiando diferencias numéricas de elementos de équidos y bóvidos. Añadía consideraciones mecánicas, contenidos en carne y médula e incluso el sesgo que se produce por las técnicas de excavación, en la misma línea que la evidenciada por Payne (1975).

En los artículos que Brain publica sobre los rebaños de cabras abandonadas por los hotentotes muestra que los elementos menos abundantes son las vértebras caudales, sacro, vértebras torácicas, falanges, cervicales (3 a 7), lumbares, costillas, grandes tarsales y fémures. Las coincidencias con Bouchud, Robertshaw, Aujard-Catot, Altuna y Andrews son evidentes. Brain (1969) señala que gran parte de las diferencias en la conservación anatómica tienen una relación directa con el volumen del hueso o segmento anatómico considerado. Poplin (1977) llega a la misma conclusión pesando carpales y tarsales de caballo y dentición de zorro: en los yacimientos arqueológicos los huesos y dientes más pesados son más abundantes que los livianos (capitatum en el carpo, por debajo de astrágalo y calcáneo en el tarso, y la carnicera inferior entre los dientes). Behrensmeyer (1975a) amplía estos estudios midiendo densidades, volúmenes y pesos en la mayoría de las piezas de oveja, redunca, jabalí, topi, cebra e hipopótamo, obteniendo resultados concordantes con los anteriores.

Binford y Bertram (1977) y Binford (1981) aplican tales estudios sobre densidades a dos especies, oveja y reno, cuantificando la posibilidad de supervivencia de cada elemento (tabla VI). Sus resultados son similares a los comentados: falanges, carpales, costillas, tarsales, vértebras cervicales (3 a 7), torácicas, metacarpos y fémures son las piezas con menores posibilidades de supervivencia. Al igual que los investigadores anteriores, Binford comprueba que las epífisis que primero se fusionan tienen una mayor posibilidad de supervivencia. Según el orden de fusión encontraríamos un porcentaje decreciente de metápodos proximales, húmeros distales, radio/ulnas proximales, tibias distales, metápodos distales, húmeros proximales, fémures proximales, fémures distales, radio/ulnas distales y tibias proximales. El orden encontrado por Brain entre los hotentotes, aunque semejante, no seguía en puridad el esquema teórico según la época de fusión epifisaria (BRAIN, 1969), debido a que también juega un importante papel la densidad de cada porción ósea. Así, Brain concluye que el porcentaje de supervivencia está directamente relacionado con la gravedad específica de cada porción e inversamente con el tiempo de fusión de tal porción.

La cuantificación que Binford (1981) realiza avala los resultados de Brain, calculando el siguiente porcentaje decreciente de conservación en un reno de 30 meses: tibia distal, húmero distal, radio/ulna distal, metatarso proximal, radio/ulna

proximal, fémur proximal, metatarso distal, metacarpo distal, metacarpo proximal, fémur distal, tibia proximal y húmero proximal. Las principales diferencias se refieren a la mayor supervivencia de las zonas proximales sobre las distales en los metápodos y a la fuerte presencia de radio/ulnas distales en los datos de Binford. Los estudios de Robertshaw (o.c.), Behrensmeyer (1975a), Klein (1980) o Potts (1988) concuerdan mejor con los resultados de Brain que con los cálculos de Binford, aunque la edad de los individuos objeto de estudio hace variar tales proporciones: en los huesos en los que una de sus epífisis está soldada y la otra no, o es de reciente fusión, se conserva con más facilidad la de fusión más antigua; en los casos en que ninguna o las dos estén fusionadas, es más probable recuperar la más densa, independientemente de su edad de soldadura.

Por último, todos los autores reconocen la mejor conservación de la mandíbula respecto a los maxilares, la falange primera respecto a la segunda y tercera o la mayor abundancia de dentición aislada frente a la conservada en los alveolos en los conjuntos más alterados.

Mediante los estudios citados se obtienen dos conclusiones de interés: (1) la ausencia en numerosos yacimientos de algunas piezas esqueléticas (vértebras caudales o torácicas, carpales, etc) suele estar más ligada a su destrucción durante el proceso de formación del yacimiento que a un transporte o traslado diferencial por alguna entidad biológica. (2) Los yacimientos que presenten una proporción de elementos o segmentos óseos similares a los ejemplos precedentes tendrán más posibilidades de explicarse como fenómenos naturales de muerte, dispersión y fosilización que como el producto de factores físicos o biológicos que intervinieran en su producción.

1.2. Actividad acuífera.

El modelo original se complica cuando interviene el transporte fluvial, que puede asociar esqueletos de variado origen espacial y temporal (BADGLEY, 1986). La principal dificultad estriba en que los yacimientos y conjuntos estudiados así como las experimentaciones realizadas o realizables "no pueden abarcar todas las posibilidades naturales" (HANSON, 1980: 163).

Las observaciones de Voorhies (1969), las hipótesis de Behrensmeyer (1975) y las experimentaciones de campo y laboratorio (HANSON, o.c.; BOAZ y BEHRENSMEYER, 1976) no han sido coincidentes en determinar el comportamiento de los distintos huesos de diferentes especies sometidos a un flujo hidráulico. Para Voorhies, costillas, vértebras, escápulas, falanges y ulnas son los más transportables en una corriente, y el cráneo, mandíbulas y cuernas los más resistentes. Behrensmeyer supuso que teniendo en cuenta la densidad y el diámetro de cada hueso se podía formular matemáticamente la posibilidad de que un hueso fuera transportado, ya que había una buena coincidencia con los grupos de Voorhies. Sin embargo, en su aplicación práctica con huesos humanos encuentra que costillas y escápulas no experimentan movimiento, mientras que el cráneo, coxales y húmeros proximales tienden a ser muy transportables, a pesar de lo esperado según su densidad. Para Hanson no hay grandes variaciones entre los elementos: lo que posibilita su transporte es la fuerza de la corriente y la capacidad de rodar que tienen algunos huesos por su morfología (astrágalo, p. ej.). Todos coinciden, al igual que Wolff (1973) y Bown y Kraus (1981), que la talla del taxón y el peso del elemento

tienen una relación directa con su transportabilidad, siendo los huesos más pequeños muy facilmente desplazados. Para Badgley (1986b), que estudia concentraciones óseas en Siwalik bajo variadas condiciones fluviales, sólo las vértebras muestran una tendencia a ser más abundantes con el aumento del caudal acuífero. Los metápodos y huesos articulares sólo son abundantes si previamente no han estado sometidos a destrucción en la litosfera.

Se puede concluir, por tanto, que, aunque no existe un modelo claro de comportamiento de cada pieza esquelética o fragmento ante un flujo hidráulico, los elementos pequeños, de baja densidad y con una morfología redondeada son más fácilmente transportados que los restos grandes, con alta densidad y de morfología rectangular. Una acumulación integrada en gran número por falanges, podios, vértebras y sacro sería indicativa de un conjunto alóctono desplazado por corrientes; un conjunto formado casi en exclusividad por mandíbulas, cuernas, dientes, fragmentos craneales y huesos largos enteros permite suponer un pequeño flujo que desplazó los elementos del primer grupo. Dado que los elementos del grupo de fácil transporte coinciden en cierta medida con los de menor índice de supervivencia por exposición atmosférica, pisoteo, corrosión, litificación y otras alteraciones físico-químicas, deberá realizarse un contaje doble que separe ambas posibilidades; se obtendrá que uno de los grupos es dominante y permitirá decantarse por una de las posibilidades de alteración. Una acumulación en la que estén presentes elementos o fragmentos de fácil transporte junto a los de más difícil movimiento indica la ausencia de transporte hidráulico, con una relación entre el número de elementos y el n.m.i. más alta que en conjuntos transportados y con mayores posibilidades de conexión anatómica (BADGLEY, 1986).

La capacidad del transporte acuífero de mezclar cadáveres y piezas esqueléticas exige por tanto considerar los individuos aisladamente, ya que podemos encontrar una mezcla de eventos con graves consecuencias científicas si se les considera como "contemporaneos". Behrensmeyer (1982) ejemplifica estos peligros estudiando canales que incluyen los restos por él arrastrados, los aportados por gravitación en pendientes aledañas y los recuperados por erosión de bordes en las llanuras de inundación. Wolf (1973) o Azanza y Gil (1984), por ejemplo, estudian los taxones separadamente, comprobando la mezcla de especies autóctonas y alóctonas. Realizando el estudio individuo a individuo pueden encontrarse diferencias que tengan una explicación satisfactoria si se los considera procedentes de distintos eventos tafonómicos.

Hasta el momento he analizado las distintas posibilidades de alteración de esqueletos considerando un único factor de sesgo. Podemos también plantearnos las resultantes de la intervención consecutiva de dos de los agentes estudiados.

Una corriente fluvial puede actuar sobre un cadaver parcialmente desarticulado y dispersado antes de su enterramiento, o puede arrastrar los despojos enterrados y en los que se había producido ya una pérdida diferencial de elementos. Estas posibilidades parecen más frecuentes que el arrastre de cadáveres recien muertos, ya que en estos generalmente la causa de la muerte suele ser la propia dinámica fluvial, mediante grandes inundaciones (KURTEN, 1953; KLEIN, 1982b).

Cuando la fuerza de la corriente es muy alta su acción sobre cadáveres no enterrados será poco selectiva. Podemos encontrar un conjunto esquelético semejante

al comentado para cadáveres enteros. En general, sin embargo, la corriente arrastrará los elementos o segmentos ya desarticulados, al no tener carga suficiente para desplazar cadáveres en conexión anatómica. Así, y dado el orden de desarticulación comentado, el nuevo conjunto estará constituido por falanges (con más terceras y segundas que primeras), escápulas y vértebras caudales. A mayor desarticulación previa más probabilidad de aparición de sacros, húmeros, coxales, carpales, ulnas, etc, hasta alcanzar la secuencia ya vista para individuos completamente desarticulados (HILL y BEHRENSMEYER, 1984).

En el caso de transporte fluvial de un esqueleto sometido a destrucciones durante su tránsito a la litosfera, la corriente sólo puede afectar a las piezas conservadas. Su acción será la misma que en casos anteriores, pero deben eliminarse los elementos o segmentos de rápida pérdida o destrucción. En el yacimiento original (si queda algo) encontraremos los elementos más grandes, densos, de temprana fusión y morfología rectangular. En el yacimiento derivado se recuperarán las piezas de más fácil transporte, pero dado que muchas vértebras caudales, huesos cortos o húmeros proximales habrán sido previamente destruidos, estos elementos estarán subrepresentados, y abundarán también algunos de los elementos densos. La dentición, mandíbulas y los segmentos más densos de los huesos largos serán por tanto abundantes en ambos conjuntos.

Respecto al primer caso, esa es la hipótesis manifestada por los investigadores de la gruta de Jaurens (GUERIN, 1983; BALLESIO, 1983). Suponen que esta cueva del Pleistoceno Superior funcionó como una trampa natural en la que cayeron diferentes herbívoros y carnívoros, los cuales experimentaron un breve transporte y una rápida sedimentación. Los carnívoros, estudiados por Ballesio, son 24 zorros, ocho hienas y seis úrsidos. Muestran muy bajos efectivos respecto a lo esperable en vida en falanges II y III, fíbula, dentición, carpales y tarsales (salvo astrágalo), con pocos cráneos, maxilares, escápulas, falanges I y tibias. Semejantes proporciones se observan para los siete rinocerontes estudiados por Guerin. Por desgracia no se dan datos de costillas, mientras que los de las vértebras son parciales. A juzgar por dicha representación pueden formularse dos hipótesis explicativas: (1) se excava el depósito principal transportado, pero en el origen de la acumulación permanecen todavía parte de los elementos de alta densidad (cráneo, maxilar, dentición y tibias), mientras que en una zona más alejada, a consecuencia de dicho transporte endocárstico, fueron conducidos los elementos de más fácil transporte (falanges, tarsales, carpales y escápula) ó (2) se excava el lugar de deposición original, pero existía una previa desarticulación parcial cuyos elementos, por gravitación y arrastre, no se han encontrado (cráneo, maxilar, escápula y falanges), al mismo tiempo que otros se han destruido durante el ciclo tafonómico (carpales, tarsales y falanges). Decantarse por una u otra posibilidad implica estudiar otros aspectos en los que no voy a detenerme.

Ejemplos de yacimientos en los que la corriente acuífera desentierra ("reworking") elementos, incorporándolos a otros conjuntos y creando nuevos yacimientos son comentados por Behrensmeyer en sus estudios de canales de Amboseli (1975a; 1982), indicando que principalmente se añaden "los más densos y compactos, como dientes, mandíbulas, podios y epífisis" (BEHRENSMEYER, 1982: 220), aunque es de suponer que si no hubo gran destrucción en el yacimiento primario, deben también incorporarse cinturas, vértebras cervicales y tubos diafisarios, como se aprecia en las localidades 102-0201 y 105-1311 (ID. 1975a; 1976).

1.3. Acción de carnívoros.

El siguiente agente que vamos a tener en consideración es el biológico. No incidiré en el papel de algunas aves o el de puercoespines (BRAIN, 1980; 1981). Las primeras sólo acumulan micromamíferos y sobre los segundos no parece que su acción se dejara sentir mucho en la época y región que estudio, aunque en Sudáfrica y otros países se reconoce que aportan a sus cubiles cuernas y huesos secos, en particular cinturas, vértebras y metápodos. Tampoco incido en la acción de plantas y raíces dada su ausencia de selectividad respecto a los distintos elementos y su imposibilidad de mover piezas esqueléticas más allá de unos decímetros salvo casos excepcionales.

Dejando para el final a los homínidos, los carnívoros son los principales agentes de mortandad y de alteración de los cadáveres, modificando y creando acumulaciones constantemente, dada su dependencia cárnica.

El principal problema al que me enfrento a la hora de encontrar unas pautas en el tratamiento de los cadáveres por parte de los predadores es la diversidad de especies que componen el orden de los carnívoros, con su consiguiente etología diferencial. Además, dentro de la misma especie, es frecuente que encontremos hábitos variables en la adquisición de comida dependientes de condiciones no cognoscibles a través del registro fósil. A ello hay que añadir que en numerosas ocasiones es muy difícil reconocer las especies que han actuado en las acumulaciones, en parte debido a los factores antes señalados y en parte porque las señales diferenciales de sus dientes o sus pautas de conducta no están todavía delimitadas con claridad. Otro problema, inherente al método de investigación, es el empleo del actualismo para la inferencia de conductas pretéritas, máxime teniendo en cuenta que algunos de los carnívoros del Pleistoceno han desaparecido en la actualidad y que otros, debido a la presión humana y a la reducción de herbívoros, han podido variar sus hábitos (BLUMENSCHINE, 1986). Por tanto es más fácil reconocer su acción que su grado o el agente específico.

Los conjuntos creados por los carnívoros son de tres tipos, que tienen su base en el diferencial comportamiento que reflejan ante los cadáveres, independientemente de que sean ellos o no los causantes de la muerte del animal. (1) Consumición parcial del cadaver en el lugar de muerte, abandonando allí una parte variable del esqueleto. (2) Traslado a un cubil o refugio de cadáveres enteros o de parte del esqueleto, para su posterior consumición. (3) Modificación de despojos precedentes, sea consumiendo en el lugar o trasladando los elementos abandonados por anteriores predadores. Los tres tipos son creados por prácticas carroñeras, pero sólo los dos primeros pueden realizarse por caza.

Las acumulaciones creadas por leopardos responden a unas características bien conocidas y de probable poca incidencia en los yacimientos que estudio. Su peso oscila entre 50 y 82 kg (DORST y DANDELOT, 1973), cazan de noche animales de pequeña talla (entre 5 y 50 kg), los cuales suben íntegros a los árboles o, con menor frecuencia, llevan a sus cubiles para evitar competidores (BRAIN, 1980; 1981). Sus despojos pueden así depositarse en algunas cavidades cercanas al árbol o en las empleadas como refugio temporal. Los cubiles estudiados proporcionan una gran abundancia de falanges y vértebras (la mitad de los hallazgos), con pocos elementos planos (mandíbulas, cinturas, costillas o ulnas no llegan al 12% del total).

A los leopardos se les ha atribuido gran parte de las acumulaciones de las cuevas del valle de Sterkfontein (BRAIN, 1981).

El guepardo tiene un peso y unas preferencias cinegéticas similares al leopardo, pero en un hábitat abierto de tipo sabana (DORST y DANDELOT, o.c.). A diferencia del anterior no se le ha reconocido en el Pleistoceno Medio europeo y puede en ocasiones tanto cazar en grupo como carroñear. Su incidencia en la creación de acumulaciones es mínima dada la talla de sus presas, su consumición en terrenos abiertos y no junto a lagos y la rareza de sus prácticas carroñeras o en la ocupación de cuevas.

El principal félido desde esta perspectiva es el león. Come todo tipo de herbívoros y de todas las tallas. Cazan, carroñean y desplazan cadáveres o despojos en función de múltiples factores, tales como la presencia de competidores potenciales o la existencia de crías en la manada. Se deben a Schaller (1972) los conocimientos etológicos que poseemos de esta especie, completados por Blumenschine (o.c.) en lo que a prácticas carroñeras y tratamiento de cadáveres se refiere.

Los leones dirigen principalmente su atención sobre adultos y jóvenes de especies de talla media (150-400 kg). Comen de inmediato las vísceras seguido de la carne de los cuartos traseros y de la caja torácica. Cuanto más grande es la presa más carne deja, observándose que incluso cuando come animales de pequeña talla abandona abundante médula y deja casi intacta la cabeza. Los restos de su carnicería son por tanto las cabezas, patas distales y vértebras y costillas fragmentadas. La médula sólo es comida en fémur, tibia proximal y fosas nasales. En general abandonan entre un 12% y un 70% del potencial alimenticio, dependiendo de la menor o mayor talla del cadáver (BLUMENSCHINE, o.c.). Richardson (1980) refiere que casi el 80% de los huesos largos se abandonan en el lugar, de los que sólo el 5% están mordidos. También este autor refiere que para presas de entre 100 y 300 kg el 75% de los huesos están articulados.

Sobre los cánidos dispongo de menos estudios. Andrea y Gotthardt (1984) refieren el hallazgo de cinco équidos actuales consumidos y carroñeados por lobos y otros cánidos en el Yukón. Se abandonan en el lugar de muerte todos los cráneos, costillas y vértebras y la mayoría de las cinturas, en particular coxales. El miembro trasero está mejor representado que el delantero, no hay metacarpos y faltan numerosas falanges, carpales y húmeros.

Los conocimientos etológicos sobre las hienas se deben en gran medida a Kruuk (1972), mientras que Blumenschine, de nuevo, es el que más ha estudiado los despojos de la hiena manchada (Crocuta crocuta) al aire libre. Sobre esta especie afortunadamente se han realizado más estudios que sobre otros predadores desde el punto de vista arqueológico, dado su hábito de ocupar y modificar los lugares abandonados por los homínidos.

Las hienas cazan los mismos grupos de talla y edad que los leones, aunque tienden a cazar los de menor peso y carroñean cualquier cadáver o despojo que encuentren. Su secuencia de consumición (BLUMENSCHINE, o.c.) es semejante a la referida para los leones, salvo que empiezan a comer la médula de las patas traseras antes de terminar con la carne del cuello o la cabeza. La destrucción que realizan de los cadáveres y huesos es de mayor magnitud que la vista para los

leones, sobre todo en lo que respecta al contenido medular. Los elementos por tanto que tienden a sobrevivir son cabezas, falanges, metacarpos y miembro anterior. Cuando actúan sobre despojos de leones la acción de las hienas es muy superior, dejando apenas cabezas, falanges y metápodos, salvo cuando se trata de animales de gran talla, ya que muchas patas quedan con carne y médula. Richardson (o.c.) refiere que en los animales de más de 300 kg pueden conservarse más de la mitad de los huesos largos, pero la mayoría mordidos y fragmentados, y en el conjunto del esqueleto más del 40% de las articulaciones se conservan. Richardson también añade, coincidiendo con Blumenschine, que los elementos de la cabeza, vértebras cervicales, escápula y costillas (no hay datos sobre falanges) son los elementos mejor conservados, y añade que entre los huesos largos el radio, ulna, húmero distal y metacarpo son los más abundantes.

Otra importante característica de las hienas es su hábito de acarrear en ocasiones (hay disparidad sobre si es una práctica normal ya que según Sutcliffe (1970) parece depender de hábitos regionales) huesos o cadáveres a sus cubiles para alimentar a sus crías (HILL, 1980b). Este hecho es muy importante para la Arqueología ya que tales huesos pueden mezclarse con productos humanos o alterar conjuntos formados por los homínidos al llevarse algunas piezas a sus cubiles.

Los cubiles suelen ser de dos tipos (SUTCLIFFE, o.c.): cavidades naturales de pequeña entrada y una especie de madrigueras realizadas en terrenos blandos, con diferentes entradas dependiendo del número de habitantes. En caso de aportar cadáveres enteros estos suelen pertenecer a animales jóvenes de pequeña talla (HILL, 1980c). Sutcliffe refiere también que los individuos de gran talla suelen estar representados por huesos de inmaduros y que los restos humanos no son infrecuentes; también apunta la posibilidad que la hiena del Pleistoceno, al menos en Gran Bretaña, hibernara en las cuevas.

En el cubil de Syokimau, en Kenia, Bunn (1982) encuentra un predominio de metacarpos, coxales, metatarsos, escápulas, radios, fémures, calcáneos y falanges, aunque el número de restos es muy bajo. Brain (1981) cita un estudio de Bearder (1977) realizado en la proximidad de seis cubiles de hiena manchada, en el que se analiza la representación anatómica de los esqueletos encontrados: las vértebras, cuernas, escápulas, coxales y fragmentos de huesos largos son los principales elementos identificados.

La hiena rayada (Hyaena hyaena) no parece tener un comportamiento muy diferente a la manchada. Es de menor talla que Crocuta, por lo que caza animales de menor talla, pero carroñea cualquier individuo independientemente de su peso (RIEGER, 1981). Al aire libre suele abandonar la cabeza, los cuartos delanteros, las vértebras cervicales y la zona pélvica (SKINNER **et al**., 1980). En la excavación de un cubil de esta especie en Arad, Israel, se observaron proporciones esqueléticas semejantes a las dejadas por hiena manchada en Amboseli: predominio de restos postcraneales, aunque abundan las mandíbulas, frecuentes metápodos y tibias y ausencia de vértebras, falanges y huesos articulares (SKINNER **et al**., 1980). Los carnívoros son casi la cuarta parte de los individuos identificados.

En los cubiles de hiena parda (Hyaena brunnea) aumentan los restos craneales hasta un 24% y los carnívoros pueden alcanzar el 40% de los individuos (POTTS, 1988a; 1988b), lo que hace que Mills (1982) considere que esta especie está

especializada en la consumición de carnívoros. Según este autor cazan también pequeños animales y carroñean de todas las tallas.

Klein (1980) atribuye a la hiena parda el depósito sudafricano de Swartklip 1, yacimiento paleontológico del Pleistoceno Superior. Los carnívoros son el 22% de los individuos, predominan los elementos postcraneales, aunque el elemento mejor representado es la mandíbula, y hay práctica ausencia de vértebras caudales, costillas, húmeros y fémures proximales, vértebras en general (salvo atlas y axis) y falanges (datos recopilados en Richardson, 1980).

El depósito paleontológico chino de Antu, también del Pleistoceno Superior, es definido por Binford y Stone (1986) como cubil de hiena, aunque no citan la especie acumuladora. Predominan los restos de rinoceronte, bisonte y caballo. Tarsales, metápodos y tibias son los elementos mejor representados. Por contra, las vértebras, cinturas, maxilares y mandíbulas están casi ausentes. Abundan también las cuernas de muda en los cérvidos.

Otro yacimiento del Pleistoceno Superior atribuido a la acción de las hienas es Pin Hole (KITCHING, 1963). Junto a más de 1.000 restos de Crocuta crocuta spelaea se han reconocido otras nueve especies de carnívoros y siete de herbívoros, entre los que predominan el caballo y el rinoceronte. Muchas de las hienas identificadas son de neonatos y fetales, lo que se interpreta como muerte durante la hibernación. Según el número de restos, en las hienas y los perisodáctilos la dentición constituye más del 60% de los efectivos. Cráneos, mandíbulas, vértebras, falanges y metápodos son predominantes entre las hienas, mientras que las cinturas, tibias, húmeros y tarsales lo son entre los perisodáctilos, ejemplificando con claridad el diferente origen de los restos de estas especies.

Resumiendo los estudios existentes sobre carnívoros, se pueden caracterizar tres tipos de conjuntos: (1) el formado por leones en el lugar de muerte del cadáver, sin posterior intervención de hienas (las modificaciones realizadas por buitres o chacales son siempre estadios intermedios entre las producidas por hienas y por los leones); (2) el formado por hienas en el lugar de muerte de la presa, sean o no las primeras en acceder a los despojos; y (3) el conjunto aportado por las hienas a sus cubiles, sea que se trate de individuos íntegros o de zonas seleccionadas. En los tres tipos habrá diferencias según se trate de grandes ungulados o bien de pequeñas presas.

En los conjuntos producidos por leones sobre especies de pequeña talla encontraremos restos craneales salvo frontal, falanges, metápodos, huesos cortos y algunas vértebras (sobre todo cervicales). Este conjunto es semejante al que producen las hienas sobre adultos de talla media.

Cuando los leones consumen especies de gran talla, además de los elementos mencionados con anterioridad, es frecuente que abandonen tibias y radio/ulnas, así como gran parte del fémur. Si las hienas intervienen con posterioridad sobre el cadáver, el resultado es semejante a la alteración que producen los leones en individuos de pequeña talla, salvo que dejan la casi totalidad de los huesos largos muy fragmentados.

Por lo indicado con anterioridad, las diferencias entre leones y hienas son más de grado que cualitativas, sobre todo en lo que se refiere al contenido medular de los huesos, ya que ambas especies consumen casi toda la carne de los cadáveres. Las hienas fragmentan y consumen la mayor parte de los huesos largos para acceder a la cavidad medular en individuos de talla media, como ya hemos indicado, pero sobre animales de talla pequeña abandonan mucha más carne y médula, dado su menor contenido graso (BLUMENSCHINE, 1986).

Puesto que en ocasiones las hienas llevan a sus cubiles algunos animales de pequeña talla íntegros, podemos encontrar en una cavidad ese mismo esquema de conservación, pero sólo aplicable para individuos menores de unos 60 kg. Debe por tanto tenerse cuidado y rechazar las comparaciones entre yacimientos al aire libre (lugares de muerte o con transporte de origen físico) y cubiles (con herbívoros, al menos, exóticos) tan frecuentes en la literatura tafonómica (la mayoría de los trabajos citados de Potts y Binford; los artículos de Behrensmeyer sobre Amboseli; M.F. Bonifay, 1986, etc).

Para la casi totalidad de los herbívoros representados en un cubil de hiena su composición esquelética es producto de una selección. Son muy frecuentes los restos postcraneales, mucho más abundantes que el esqueleto axial. La frecuencia del esqueleto craneal es variable: cuernas de cérvidos y mandíbulas de bóvidos son bastante frecuentes. Klein (1980) sostiene que la abundancia o no de restos craneales en los cubiles es una cuestión de talla, registrándose muchos cráneos de bóvidos pequeños y muchas extremidades en grandes bóvidos. Carpales, tarsales y falanges no son abundantes, mientras que las cinturas siempre suelen superarlos. Los huesos largos son numerosos, en particular los metápodos, de los cuales muchos están enteros. Es frecuente que radio-ulnas y tibias sean más abundantes que húmeros y fémures. No suele haber diferencias entre patas delanteras o traseras, en caso contrario predominan las segundas. Según segmentos epifisarios la secuencia normal es: metápodos, tanto proximales como distales, radio/ulnas proximales y tibias distales; húmeros y fémures proximales suelen ser los menos representados.

Binford (1981), trabajando con zonas anatómicas más amplias, encuentra un cierto orden en el transporte de cadáveres a los cubiles, tanto para las hienas esteafricanas como en los lobos norteamericanos: se acarrea siempre la pata delantera, en segundo término el cráneo, mandíbula, primeras vértebras cervicales y la escápula; por último la pata trasera. El resto de vértebras y las costillas no suelen estar presentes, mientras que los coxales son variables. Según el peso del cadáver encontraremos más cráneos, cuellos y coxales en los individuos de talla pequeña que en los de gran talla.

Una vez definidos los conjuntos, hay que realizar nuevos esquemas teóricos de alteración como hice con anterioridad. Intento caracterizar las acumulaciones dejadas por carnívoros sometidas a conservación diferencial natural y a transporte o desplazamiento endocárstico o acuífero. No es necesario tener en cuenta la secuencia de desarticulación natural en estos casos dado que el grado de conexión anatómica será variable en los despojos de carnívoros.

En lo que respecta a la destrucción natural, basta con aplicar los resultados de Brain (1969) o el índice de supervivencia de Binford (1981) a los diferentes conjuntos. Binford aplica el orden inverso, es decir, considera que los datos que

poseemos de los yacimientos ya han experimentado una destrucción natural, y por tanto debemos reconstruir el conjunto originalmente depositado. Sin embargo, dado que ello no es necesario para los conjuntos actuales y que estos no difieren de los fósiles salvo en elementos puntuales, no creo que tal aplicación sea necesaria.

Richardson (1980) ha estudiado en ambientes actuales los efectos de la exposición subaérea en cadáveres abandonados tras la consumición inicial de los carnívoros. Seis meses más tarde apenas quedan restos de los individuos de talla media o pequeña si es un área ocupada por hienas, mientras que en individuos de gran talla o en áreas no ocupadas por las hienas los elementos experimentan pocas variaciones respecto a los huesos frescos. Costillas, carpales, tarsales y vértebras caudales tienen los menores índices de supervivencia, mientras que el coxal, cráneo, sacro, vértebras cervicales y mandíbulas poseen los más elevados.

En todos los conjuntos se reducirá el número de vértebras, costillas, carpales y falanges, manteniéndose los cráneos, mandíbulas y cinturas que hubiera. Entre los huesos largos, dependiendo de la edad, tenderán a reducirse los húmeros, fémures y tibias proximales, en favor de sus zonas distales. Tales características, aplicadas en sentido inverso, pueden denotar la ausencia de una fuerte alteración físico-química. Binford encuentra que "el grado de destrucción osteológica en el lugar de muerte está en función inversa a la intensidad de la competencia entre predadores/carroñeros" (1981: 221), aumentando la destrucción en cubiles en función directa a dicha competencia.

En Crevillente 2, yacimiento del Turoliense Inferior (MONTOYA, 1990), se reconoce un conjunto atricional en el que se manifiesta tanto una destrucción subaérea como la intervención de carnívoros, posiblemente en ese orden. Los datos que aporta sobre los elementos de Hipparion concuerdan con lo ya manifestado: abundancia de dientes aislados, maxilares y mandíbulas, con pocos metápodos, falanges y huesos cortos (salvo astrágalo y calcáneo); el grupo radio-tibia supera al de húmero-fémur.

En un depósito mioceno de Arikare, E.E.U.U., se han encontrado varios individuos de calicoterios, muertos posiblemente por causas naturales y sometidos a la acción de carroñeros, con alteraciones por pisoteo y exposición atmosférica. Las fíbulas, tarsales, falanges, carpales, rótulas, coxales, metápodos, sacros y costillas son los elementos peor representados. Las vértebras torácicas, el cráneo, húmeros y fémures también presentan un bajo grado de conservación (HUNT, 1990).

Honey e Izett (1988) interpretan la localidad D856 (del Oligoceno y Mioceno de Colorado) como una acumulación de vertebrados con intervención de carnívoros y agentes destructivos naturales previos o posteriores al enterramiento. El número de elementos que proporciona concuerda con lo mencionado hasta ahora: predominan radio/ulnas, húmeros distales, astrágalos, cuernas y cráneos; carpales y pequeños tarsales, vértebras, costillas y cinturas no están apenas representados, y no se han reconocido fémures ni falanges distales.

Los ejemplos en los que con seguridad se haya indicado la acción fluvial o el transporte endocárstico sobre despojos de carnívoros son muy raros.

Voorhies, pionero en muchos estudios tafonómicos, describe el yacimiento de Verdigree, Nebraska, correspondiente al Plioceno antiguo, en el que predominan los antilocápridos. En la acumulación original, una tanatocenosis natural, los carnívoros actuaron sobre los cadáveres, siendo estos arrastrados con posterioridad por una corriente fluvial. Las cuernas, metápodos, húmeros distales, maxilares, tibias distales, astrágalos y calcáneos son los elementos mejor conservados. Apenas se registran los restantes tarsales, cráneos, vértebras, costillas, carpales, ulnas y falanges.

El yacimiento aragoniense de Sansan (Francia) ha sido formado o alterado en gran medida por carnívoros. El lago en que fueron depositados los individuos no tuvo una influencia importante en la dispersión de los esqueletos (CROUZEL, 1971). Los esqueletos suelen estar enteros, pero en algunos casos los predadores se llevaron o destruyeron algunos elementos, generalmente los miembros delanteros y los metápodos.

En conjuntos de muerte creados al aire libre permanecerán una gran parte de los elementos craneales y los huesos largos, con tendencia a la disminución de las falanges y elementos del esqueleto axial. La frecuencia por tanto de elementos será: dientes, mandíbulas, metápodos, cráneo/maxilar, falanges, costillas y vértebras. La presencia o no de huesos largos dependería de la talla de los individuos y de la intervención o no de hienas, como ya se ha visto con anterioridad.

En cavidades se constatará la práctica desaparición de costillas y vértebras, dado el bajo número original, subsistiendo algún atlas o axis. El número de coxales puede superar a las escápulas. El número de carpales puede verse sobrepasado por los tarsales. Se reducen las falanges y los elementos más abundantes deben ser cuernas, dientes, mandíbulas y metápodos.

1.4. Acción humana.

En último término debo hacer referencia a los depósitos formados o alterados por los homínidos, auténtica piedra angular de la investigación arqueológica. Existen problemas en la aplicación del actualismo (SHIPMAN, 1983), muy superiores a los comentados para los carnívoros, y nos faltan yacimientos incontestables del Pleistoceno Medio que ayuden a encontrar ciertas pautas de conducta (VILLA, 1988). El principal obstáculo viene del hecho de la gran variabilidad de comportamiento que caracteriza a las poblaciones humanas, en función de su gran adaptabilidad. Si suponemos, como he venido manteniendo, que los conjuntos óseos recuperados en una excavación son el resultante, entre otros, del agente acumulador, de las necesidades o limitaciones en el aprovisionamiento y del tratamiento realizado sobre los despojos, nos encontramos ante un abanico de posibilidades que dificulta muy seriamente cualquier generalización.

Comienzo por los estudios etnológicos, después se muestran algunos yacimientos en los que el papel de los homínidos es supuesto con bastante probabilidad y termino por las previsiones anatómicas que diferentes investigadores han formulado basándose en los aspectos anteriores.

Los trabajos ya mencionados de Brain (1967, 1969, 1981) sobre los hotentotes y de Robertshaw (1978) sobre los nama han puesto de manifiesto que en estos poblados de pastores los animales son completamente consumidos, con todos los huesos largos fragmentados para extraer la médula. Sin embargo no se realiza una destrucción osteológica, salvo en el caso de las vértebras caudales. Por consiguiente sus restos (tras la intervención de los perros y agentes atmosféricos) reflejan el "modelo predecible de supervivencia (...) de los esqueletos al ser sometidos a una acción destructiva" (BRAIN, 1969: 22).

Los bisa son agricultores y ocasionales cazadores de elefantes. El estudio llevado a cabo por Crader (1983) proporciona abundante información tanto de los despojos abandonados como de los llevados al campamento. Cuando cazan un animal de talla pequeña es transportado íntegro al campamento. En los elefantes cazados los bisa realizan una total descarnación y abandonan íntegramente el esqueleto salvo los metápodos y falanges, que se llevan al campamento para aprovechar su grasa. El transporte o no del animal dependiendo de su talla está también registrado entre los san bushman (BUNN, 1983).

Los estudios realizados por Binford con los esquimales (1978, 1981), cazadores de renos, indican que suelen abandonar en el lugar de matanza el cráneo, mandíbula, vértebras cervicales, metacarpos y falanges. Las menores frecuencias las proporcionan costillas, escápulas, húmeros, fémures y vértebras torácicas. Por contra, fémures, metatarsos, tibias, falanges y tarsales son los más abundantes en los campamentos, con apenas cráneos, mandíbulas, vértebras y coxales.

Los hadza de Tanzania, cazadores, carroñeros y recolectores, fueron estudiados casi simultaneamente por dos equipos de investigación. O'Connell, Hawkes y Jones (1988), aunque registran variaciones según la talla de la presa, la distancia al campamento, el tamaño del grupo y el grado de completitud del cadáver en casos de carroñerismo, encuentran una pauta de conducta algo diferente a la que relata Binford. En los lugares de muerte los elementos más abundantes son costillas, mandíbulas, cráneo, metatarsos, tarsales, tibias, metacarpos y carpales. En los lugares de residencia son, por este orden, escápula, vértebras torácicas y lumbares, húmeros, coxales, vértebras cervicales, radio/ulnas y fémures. Los coxales y vértebras lumbares son los grupos que mayor contradicción aportan a los datos de Binford, atribuyéndolo estos autores a que muchos ungulados africanos llevan más carne en esas zonas que en fémures o húmeros.

Bunn, Bartram y Kroll (1988) pasan mucho menos tiempo de estudio pero recogen una significativa muestra de las prácticas cinegéticas (24 individuos) y carroñeras (cinco casos) de los hadza en la estación seca. En los individuos de talla superior a los 1.000 kg suelen abandonar en el lugar de muerte todos los miembros, tras su descarnación; en ocasiones se llevan al campamento algunas costillas, radio-ulnas y manos, o el miembro delantero y algunas vértebras. En los individuos de menor talla la tendencia es la contraria, dado que los hadza tienden a llevarse al campamento el individuo entero, dejando en ocasiones algunas vértebras y costillas y, más raramente, las extremidades y la cabeza. En los individuos carroñeados hay una mayor propensión a consumir y descarnar en el lugar del hallazgo, sin trasladar ningún elemento osteológico al campamento.

Bunn y colaboradores estudian también los despojos abandonados junto al campamento durante varios años, que ascienden a más de 4.000 restos. Suponen la posible intervención de carroñeros sobre los huesos frescos, pero consideran la muestra representativa, al tratarse de una acumulación prolongada sólo alterada tras el inmediato abandono del lugar. Húmeros, escápulas, vértebras lumbares, cráneos y fémures son los elementos más comunes; por contra, las costillas, coxales, vértebras torácicas, metápodos y sacros apenas están representados.

Estos datos son de nuevo diferenciales respecto a los de O'Connell y colaboradores y los de Binford, aunque los tres concuerdan en los siguientes aspectos: se aporta en primer término el esqueleto apendicular, después la columna vertebral y, por último, la cabeza y costillas. Se llevan antes húmeros y fémures que otros elementos de las patas y la escápula antes que el coxal. Los tipos de vértebras y la mayor o menor aportación de metápodos son los aspectos menos coincidentes.

Los datos que se pueden extraer sobre yacimientos "inequivocamente" formados por homínidos serán siempre problemáticos. Son más seguros a medida que nos acercamos hacia el presente, pero al mismo tiempo los homínidos causantes de dichas acumulaciones son progresivamente menos semejantes a los del período que estudio. Como es lógico, en la totalidad de yacimientos que menciono han existido introducciones o alteraciones distintas a las realizadas por los homínidos, pero se ha supuesto que estos han determinado la actual composición osteológica.

En Olduvai, Tanzania, el yacimiento FLK Zinjanthropus, datado en 1'75 m.a., es interpretado por Bunn y Kroll (1986) como representativo de la caza de ungulados de talla pequeña y quizá también de los de gran talla. Cráneos, dientes, mandíbulas, húmeros distales, radios proximales, coxales y metápodos proximales son los elementos más abundantes, con costillas, vértebras, húmeros proximales, falanges, carpales y fémures como elementos menos representados (POTTS, 1988). Los metápodos son más abundantes que radio/ulnas-tibias y estos que húmeros-fémures. El yacimiento sería un "home base" al que se llevarían industria y restos faunísticos. Para Binford (1981) y Blumenschine (1986), la actividad de los homínidos de Olduvai se limitaría al carroñeo de ungulados muertos por causas no antrópicas.

En el yacimiento FxJj 50 de Koobi Fora (BUNN et al., 1980) los investigadores atribuyen el conjunto a la acción de los homínidos, que llevaban allí restos de animales obtenidos quizá por prácticas carroñeras. Costillas, vértebras y diáfisis de huesos largos constituyen la casi totalidad del conjunto.

El Cutting 10 de Elandsfontein (Klein, 1978), con abundante industria del Achelense, es un yacimiento al aire libre interpretado como lugar de descuartizamiento de bóvidos, sin que su investigador presuponga si los homínidos cazaron o carroñearon a los ungulados. Cuernos, vértebras, escápulas y húmeros distales son los elementos más abundantes. Hay ausencia de falanges II y III, tarsales (salvo astrágalo y calcáneo), carpales, costillas y metápodos o tibias proximales. Las escápulas superan a los coxales, los húmeros-fémures a los metápodos y estos a los zigopodios.

De la misma época que Elandsfontein son los niveles 7 al 10 de Pomongwe Cave, también en Sudáfrica (BRAIN, 1981). Hay una extensa variedad específica,

entre la que predominan los damanes. Cráneos, maxilares, mandíbulas, vértebras y huesos largos están muy bien representados y es destacable el alto número de húmeros distales. Los húmeros-fémures predominar sobre zigopodios y estos sobre los metápodos. El número de escápulas y coxales es semejante.

Para Binford y Stone (1986) en el yacimiento de Zhoukoudian los carnívoros son los principales agentes acumuladores, jugando los homínidos un papel secundario como carroñeros. En los équidos la dentición, mandíbulas, calcáneos, falanges I y metatarsos proximales y distales son los elementos mejor representados, al igual que entre los restos de Bubalus, salvo que en esta especie los astrágalos son mucho más abundantes que los calcáneos y abundan los húmeros distales.

En el yacimiento de La Cotte de St. Brelade (SCOTT, 1986; JONES y VINCENT, 1986) la acumulación de mamuts con algunos rinocerontes se interpreta como posible caza de estos ungulados por conducción a una trampa natural. Se reconoce que la descalcificación osteológica, filtraciones de agua y la pequeña zona excavada pueden incidir en la representación diferencial. En el nivel 3 los cráneos, defensas, vértebras torácicas y escápulas son los elementos mejor representados. En el nivel 6 las escápulas proporcionan el mayor n.m.i., seguidas de coxales, defensas, cráneos y fémures. La principal diferencia entre los niveles se basa en la abundancia de vértebras en el nivel 3 y su práctica ausencia en el nivel 6. Metápodos, huesos articulares y falanges apenas se documentan. Los húmeros-fémures predominan sobre zigopodios y las escápulas sobre los coxales.

En el Paleolítico Superior los lugares en los que la intervención humana parece indiscutible se multiplican, por lo que he tenido que establecer una selección basada en: (1) estudios muy completos, (2) consenso interpretativo, (3) paradigmas comparativos y (4) funcionalidad diferencial.

Pincevent es interpretado como un campamento al aire libre de cazadores durante el Magdaleniense (LEROI-GOURHAN, 1984). El estudio llevado a cabo por David (1972) pone de manifiesto en la sección 36 la presencia de 43 renos. Mandíbulas, maxilares, metápodos, radio/ulnas, falanges y cráneos son los principales elementos, mientras que las vértebras, huesos articulares, fémures y cinturas son los menos abundantes. Los zigopodios superan a los húmeros-fémures. Los fémures, húmeros y tibias proximales apenas se han registrado, así como fémures y radios distales.

Los yacimientos de Meiendorf y Stellmoor son dos conjuntos del Paleolítico final germano interpretados como cazaderos de renos (READ-MARTIN y READ, 1975; RICHARDSON, 1980). En ambos las vértebras, cinturas, costillas y cuernas son muy abundantes. Fémures y metacarpos son los elementos apendiculares mejor representados. Metápodos, radios y fémures distales son predominantes y el número de estilopodios es semejante al de zigopodios, un poco más bajo que el de metápodos.

L'Abri Pataud es un yacimiento en cueva con una industria atribuida al Perigordiense IV. Se interpreta como un asentamiento estable en el que se consumían principalmente renos. La representación esquelética (BOUCHUD, 1977) muestra la abundancia de mandíbulas, metápodos distales, cráneos, cuernas, rótulas, húmeros proximales y astrágalos. Las vértebras, coxales, ulnas, metápodos y tibias proximales

y maxilares apenas se han identificado. Los metápodos superan a zigopodios y estilopodios, ambos con semejantes efectivos.

En la Península Ibérica Altuna ha estudiado numerosos yacimientos en cueva del Paleolítico Superior. El nivel V de Erralla (ALTUNA y MARIEZKURRENA, 1985) es atribuido al Magdaleniense Inferior y presuntamente ocupado durante primavera-verano. Los restos de cabra ascienden a más de 2.000, con abundantes mandíbulas, dentición, coxales, fémures, astrágalos y metatarsos. Vértebras, costillas, falanges, carpales, escápulas, cráneos y clavijas son las piezas menos abundantes.

Aunque se podrín citar más ejemplos, pienso que estos sirven para establecer las siguientes premisas del presunto comportamiento de los homínidos. En primer lugar, los grupos humanos pueden crear tres tipos de conjuntos discernibles a nivel arqueológico: los resultantes de la ocupación de un campamento o lugar central al que se llevan el producto de la caza; la acumulación creada en el lugar de caza, sea por abandono o por consumición; y el conjunto creado por prácticas carroñeras, que puede coincidir a nivel funcional con los dos tipos anteriores.

En segundo lugar, hay una tendencia a realizar traslados íntegros en los casos en que la talla del animal lo permite. Por contra, se tiende a no llevarse ningún elemento si el taxón aprehendido es de gran talla. Las partes más trasladadas suelen ser las escápulas, húmeros y fémures, a continuación las vértebras torácicas, radio/ulnas, tibias y coxales.

El conjunto abandonado en el lugar de caza está compuesto generalmente por cráneo, maxilar, mandíbula, costillas, sacro, vértebras caudales, carpo y falanges. Los metápodos, astrágalo y calcáneo son variables según los autores, y debido a su alto grado de conservación e identificación sus apariciones suelen estar sobrevaloradas. Si se realiza una ocupación más intensiva en el lugar de caza o se trasladan íntegros los cadáveres la resultante osteológica comprende, en teoría, las proporciones del esqueleto en vida.

Respecto a los conjuntos formados a consecuencia de la actividad carroñera, hablaremos de ellos con posterioridad.

Estas generalizaciones coinciden en su casi totalidad tanto con las observaciones realizadas desde una perspectiva etnográfica como, en cierta medida, con las propuestas empíricas de los principales investigadores de yacimientos pleistocenos.

Para Potts y Bunn son diagnósticos de intervención de homínidos la abundancia de extremidades, en particular de los huesos ricos en carne o, como afirman Klein y Brain, la abundancia de diáfisis y huesos largos. El esquema sería antagónico al de los lugares de caza (Binford, Klein, O'Connell y col.) en donde cabezas, vértebras y costillas (y a veces cinturas) forman el núcleo primordial. Binford lo ha resumido en dos ejes con bastante claridad: desde las falanges hasta las cinturas se van reduciendo en los lugares de mortandad y aumentando en los lugares de transporte antrópico, y lo mismo cabe decir desde el cráneo hasta las vértebras lumbares.

A continuación se deben considerar las acumulaciones resultantes de la intervención de homínidos y otros agentes.

En los casos de gran fragmentación, exposición atmosférica y bioturbaciones, el modelo en campamentos o lugares con esqueletos íntegros no debería diferir de lo expuesto para Kuiseb River (BRAIN, 1969) o Sendelingsdrif (ROBERTSHAW, 1978) si intervienen carnívoros con posterioridad o de Scott's cave (KLEIN y SCOTT, 1974) si no es así y el enterramiento es rápido. En el primer caso abundarán mandíbulas, cinturas, húmeros distales, cráneo/maxilares, atlas, axis, tibias distales, radio-ulnas y metápodos (en particular metatarsos). En el segundo, las mandíbulas, cinturas, húmeros distales, radio/ulnas y metatarsos seguirán siendo abundantes, pero con valores semejantes a los tarsales, falanges y vértebras.

Para grandes animales, en lugares de matanza puede ser ilustrativo el estudio del cazadero de bisontes paleoindio de Garnsey (SPETH, 1983), sin alteración fluvial ni por carnívoros. Cráneos, vértebras cervicales, coxales, húmeros, metápodos, fémures, tibias, sacros y falanges I son los elementos más abundantes. Es importante hacer notar que (confirmando las hipótesis de Binford, 1981, sobre proporciones de húmeros o tibias distales o proximales) no se advierten sesgos importantes en los individuos adultos entre porciones distales o proximales en los huesos largos.

Como ejemplo de otro lugar de matanza con intervención posterior de carnívoros, exposición atmosférica y pisoteo se puede citar otro cazadero de bisontes paleoindio, Jones Miller (TODD, 1988). Aquí predominan mandíbulas, vértebras lumbares, cervicales, escápulas, radios, tibias y húmeros. Sacros, fémures y tibias y húmeros proximales ostentan bajos valores (no hay datos sobre costillas, falanges o podios).

Si nos trasladamos al Viejo Mundo los factores biológicos de alteración son mucho más fuertes debido a la presencia de leones y hienas. Los lugares de matanza de los Bisa, ya comentados (CRADER, 1983), exhiben, tras el abandono del lugar por homínidos y carnívoros, una gran dispersión y destrucción osteológica. El esqueleto axial está mejor representado que el apendicular, en particular cráneo, vértebras torácicas, sacro y, sobre todo, coxales. Los huesos del miembro delantero son más del doble que los traseros (de acuerdo con las observaciones de Blumenschine sobre prácticas carroñeras), siendo el fémur el hueso largo mejor representado, aunque no en su zona proximal.

La influencia acuífera sobre un conjunto acumulado por homínidos no ha sido registrada en estudios etnográficos. Es posible que sobre esqueletos fragmentados las predicciones hidraúlicas de Boaz y Behrensmeyer (1976) sean más apropiadas que las de Voorhies (1969), pero habría que conocer previamente el estado de fragmentación de los cadáveres, aspecto harto difícil. Debemos suponer que sobre esqueletos en los que se ha realizado un transporte selectivo previo, la incidencia acuífera será semejante a la contemplada al hablar de muertes naturales. Si se trata de lugares de matanza en los que faltan gran parte del esqueleto apendicular, se reforzará la presencia de mandíbulas, dientes, radios y tibias; por contra, en los campamentos a los que se hubiera aportado extremidades proximales, áreas vertebrales y quizá patas íntegras, las vértebras, carpales, falanges y húmeros proximales tenderán a ser arrastrados.

El comportamiento de los carroñeros sobre los esqueletos abandonados por los homínidos tampoco debe ser diferente del que he explicitado al mencionar su actividad sobre individuos muertos de forma natural, salvo en lo que respecta a su acción sobre cadáveres ya sesgados por una aportación antrópica diferencial: la incidencia sobre vértebras, húmero y tibia proximal, fémur y metápodos puede hacer que estos elementos sean transportados a sus cubiles o fragmentados con profusión.

Por ejemplo, según el estudio realizado por Bunn **et al.** (1988) sobre los Hadza, estos transportan gran parte del esqueleto si el taxón es pequeño o, si es grande, abandonan cabezas, costillas, manos, algunas cinturas o, incluso, varias patas completas. Sin embargo, tras la consumición en el campamento y la intervención de las hienas sobre los despojos, cráneos, mandíbulas y escápulas son más abundantes que otros elementos transportados con más asiduidad. Sin duda los carnívoros dieron buena cuenta de muchas extremidades que no fueron aprovechadas intensivamente por los homínidos.

Es más difícil evaluar la actividad carroñera de los homínidos y sus diferencias respecto a otros conjuntos (principalmente los de hienas). Blumenschine (1986: 139-146) considera que tal actividad puede discernirse por las siguientes (entre otras) características: predominio de extremidades fragmentadas y zonas craneales (de conformidad con Binford, 1981, y en contra de Bunn y Kroll, 1986) y más probable la adquisición de patas delanteras que traseras en un tardío acceso a los despojos (en contra de Potts, 1982); preponderancia de elementos de tardía consumición por carnívoros en las especies de talla pequeña (cabezas, miembro delantero, metatarsos y falanges) en relación a tronco y cinturas.

Klein (1980, 1987) piensa sin embargo que la abundancia de pies y cabezas en individuos de gran talla se debe sólo a una práctica economizadora en el transporte de cadáveres por los homínidos. Pero tal aserto está en contradicción con las observaciones de Bunn **et al.** (1988) y con la abundancia de falanges que los Hadza trasladan al campamento independientemente de la integridad del cadáver (O'CONNELL **et al.**, 1988).

Behrensmeyer (1987) señala que son varios los factores que pueden provocar la abundancia de extremidades inferiores: una es la actividad carroñera, otra es la caza seguida de actividad carroñera, y una tercera es el rápido enterramiento de falanges y podios y su mejor conservación respecto al esqueleto axial, si es sometido a exposición atmosférica y bioturbaciones. La opinión es matizable dada la demostrada abundancia de elementos de la cabeza y la preponderancia de maxilares sobre mandíbulas en individuos de gran talla (BINFORD y STONE, 1986), características ambas indicativas de prácticas carroñeras.

IV.2. AMPLIACION DEL MODELO.

En las páginas anteriores he tratado de demostrar que la representación esquelética diferencial traduce los procesos de creación, acumulación, destrucción y conservación de los yacimientos con restos de vertebrados. Sin embargo, también ha sido evidente que ante un mismo hecho se constata una variabilidad en la resultante esquelética (p. ej. flujo hidraúlico, cubiles de hiena), o que distintos procesos ofrecen un resultado anatómico paralelizable (p. ej. abundancia de zonas distales por prácticas carroñeras o por velocidad de sedimentación).

Para que este método de inferencia pueda dar lugar a hipótesis interpretativas de mayor resolución debe completarse con otras fuentes de estudio que enmarquen, limiten o amplíen los resultados obtenidos mediante la composición esquelética.

La presencia o no de industria lítica debe siempre ser valorada y descargada de los prejuicios contextuales a los que se ha visto sometida. Hemos pasado de una época en la que la asociación de industria y fauna era siempre supuesta a otra en la que las piezas líticas son ignoradas en los análisis interpretativos de los asentamientos.

El esquema de Isaac (1971) basado en la densidad de restos óseos y líticos sigue siendo válido **grosso modo**, es decir, cuando no es aplicado de forma mecánica. Su valor debe enmarcarse desde una perspectiva comparativa (KLEIN, 1978) y cuando previamente se hayan evaluado y estudiado distintas hipótesis explicativas sobre tales concentraciones, mediante estudios experimentales, observaciones tafonómicas, etc (ISAAC, 1983). Considero por ello que, en principio, la presencia humana en un yacimiento sin industria lítica es muy difícil de demostrar y, en todo caso, su intervención en la creación del conjunto esquelético habrá sido mínima. En otro extremo, la interpretación biológica o natural de acumulaciones óseas en las que se documentan también numerosas piezas industriales, debe estar muy bien fundada para no caer en un "sinsentido". Aplicaremos una relación entre el número de elementos óseos / número de piezas líticas, complementada por la relación n.m.i. / número de piezas líticas como índice de la mayor o menor intervención e intensidad de los homínidos, teniendo presente que todos los estudios etnográficos y etológicos otorgan a los grupos humanos una capacidad de concentración y acumulación de restos muy superior a cualquier otro agente biológico e incluso físico (KRUUK, 1972; BRAIN, 1980; KLEIN, 1980; BLUMENSCHINE, 1986).

La frecuencia de huesos por metros cuadrados (BEHRENSMEYER, 1987) es un criterio que puede ser empleado para evaluar el posible origen de las acumulaciones.

Johnson (1980) define la densidad de fósiles como "la proporción relativa de restos orgánicos y sedimento" (ID: 1081), la cual depende de la biomasa, grado de exposición, velocidad de deposición y la diagénesis. Así, un esqueleto expuesto y transportado tendrá una dispersión mayor que otro enterrado **in situ** con mínima alteración.

Badgley (1986) coincide plenamente con dicho esquema, añadiendo que el transporte acuífero es la principal fuente de dispersión de elementos, mientras que la de los predadores es baja. La ausencia de corrientes, predadores o carroñeros por tanto suele manifestarse por la aparición de esqueletos agrupados.

Al mismo tiempo que se estudia el grado de dispersión, puede también atenderse a la existencia de orientaciones preferenciales. la presencia de elementos alineados en una o dos direcciones perpendiculares (VOORHIES, 1969; HILL y WALKER, 1972) es muchas veces un criterio diagnóstico de la existencia de corrientes fluviales, al igual que las orientaciones verticales o subverticales lo son del pisoteo, al menos al aire libre (BEHRENSMEYER y DECHANT BOAZ, 1980).

Muy asociados al tema de la dispersión están los estudios sobre articulación. Hill y Behrensmeyer (1984) han demostrado que existe una relación entre el número de huesos articulados y el tiempo y grado de exposición. Tanto los homínidos (ISAAC y CRADER, 1981; TODD, 1987) como muchos carnívoros (ANDREA y GOTTHARDT, 1984; BLUMENSCHINE, 1986) suelen dejar bastantes elementos articulados en los lugares de muerte, mientras que en esos mismos sitios los carroñeros producen una mayor desarticulación. En ausencia de transporte acuífero o biológico la articulación es frecuente, mientras que Badgley (1986) distingue entre articulación ausente y variable, típicas del transporte de elementos por corrientes fluviales o carnívoros respectivamente.

La presencia de elementos en articulación es mucho más frecuente en los cubiles de hiena (HILL, 1980c; SKINNER **et al.**, 1980) que en las cavidades ocupadas por homínidos (KLEIN, 1980) o en los campamentos que estos forman al aire libre (BRAIN, 1981).

Richard Klein (1976; 1977; 1980) ha postulado que el número de carnívoros en un cubil es claramente superior al que se encuentra en yacimientos arqueológicos o paleontológicos en que dicha funcionalidad es rechazada. Aunque tal característica tiene excepciones (SUTCLIFFE, 1970), en la casi totalidad de los cubiles analizados los carnívoros suponen más del 20% de los individuos representados, con gran probabilidad de que sus coprolitos sean abundantes.

La adecuación de unos determinados taxones a su contexto ecológico puede también utilizarse para reconocer el transporte biológico o fluvial. La presencia de especies lacustres en una cueva o una gran abundancia de carnívoros en una terraza fluvial exigen la existencia de un agente de transporte en ambos casos.

Otros estudios que se están realizando conciernen a la talla de los taxones identificados. O'Connell y Hawkes refieren como característica de las acumulaciones antrópicas la presencia de "más de un individuo de más de una especie de más de una talla" (1988: 145), basándose en que los carnívoros, en ambientes naturales, más del 50% de su caza se realiza sobre una determinada especie (VRBA, 1980) y la casi totalidad sobre un mismo grupo de talla. Así, algunas concentraciones de especies y tallas en determinados contextos, junto a estudios etológicos, pueden ayudar a conocer el predador implicado en la tafocenosis (BRAIN, 1981). Sin embargo, cuando se trata de una acumulación formada por carroñeros (humanos o carnívoros) los rangos de talla se diversifican y amplían (VRBA, o.c.), al tratarse de una actividad mucho menos selectiva que la caza.

En ambientes naturales los animales de mayor peso tienden a conservarse mejor que los individuos de pequeña talla. Con fuerte exposición atmosférica o en esqueletos sometidos a la acción fluvial el sesgo será mucho más marcado (BEHRENSMEYER, 1975), pudiendo llegar a establecerse una cierta equivalencia entre el tamaño del sedimento y el de los huesos que contiene (BADGLEY, 1986). En las acumulaciones formadas por la acción fluvial es esperable encontrar muchos elementos de pequeñas dimensiones (no de pequeños taxones) con una relación longitud/anchura próxima a la unidad (HILL y WALKER, 1972).

Mayores investigaciones e inferencias se han realizado teniendo en cuenta la edad y el sexo de las especies identificadas. Las posibilidades y métodos para conocer la edad de los individuos son mucho más numerosos y fiables que los desarrollados para el conocimiento del sexo. Fisher (1987), siguiendo la línea de Vrba, encuentra que en las acumulaciones de paleoindios los mastodontes con huellas de sílex son casi todos machos (8/10), mientras que los que no presentan huellas de descuartizamiento son tanto machos como hembras (4 y 4); si se pudieran generalizar tales datos implicarían un sesgo hacia los machos que sólo puede explicarse por caza. En la misma muestra los individuos descuartizados son más jóvenes y con un espectro de edad más "catastrófico" que los mastodontes no descuartizados, lo que se interpreta igualmente como un sesgo favorable a la hipótesis de caza.

Tanto Vrba (1980) como Klein (1980; 1982a) han insistido en la abundancia de inmaduros en los yacimientos arqueológicos, pero la primera refiere que un alto porcentaje de inmaduros es indicativo de conjuntos primarios, obtenidos por predación (sea por homínidos o carnívoros) o por temprano acceso a cadáveres, mientras que un bajo número de juveniles suele indicar, con más probabilidad, prácticas carroñeras (aceptado por Behrensmeyer, 1987).

Para Klein (1982a), según los datos ecológicos de que se dispone, la predación supone unos perfiles de mortalidad tanto atricionales como catastróficos, pero más abundantes los primeros, mientras que una caza por homínidos suele producir perfiles de edad catastróficos. En algunas especies sin embargo los perfiles atricionales y catastróficos son indistinguibles, al ser muy semejante la población de la especie y su porcentaje de mortalidad diferencial. Klein (1988) tampoco niega la intervención humana en el caso de perfiles atricionales, pero entonces posiblemente actuarían como carroñeros. Los factores que intervienen y causan perfiles de edad atricionales y catastróficos son tan ámplios que es difícil concluir algo a este respecto.

En el caso de transporte fluvial (BADGLEY, 1986; BOWN y KRAUS, 1981), así como en esqueletos con alta exposición atmosférica (BEHRENSMEYER, 1975), es factible suponer que el número de individuos inmaduros no sea muy bajo, independientemente del número original que murieran en esta cohorte de edad (lo cual apoya la hipótesis citada de Vrba). También Klein admite este sesgo tafonómico a favor de los adultos, aunque no siempre lo considera (KLEIN, 1978; 1987).

Parece fiable relacionar el porcentaje de inmaduros con sus zonas esqueléticas representadas (BINFORD, 1981). La abundancia de restos craneales y pies de individuos juveniles de gran talla en las cuevas sudafricanas (KLEIN, 1978) podría interpretarse como el reflejo de prácticas carroñeras (BLUMENSCHINE, 1986;

BINFORD y STONE, 1986), aunque el transporte de cabezas juveniles a los cubiles de hiena también está atestiguado (KLEIN, 1980).

Esta misma línea de representación diferencial puede abordarse teniendo en cuenta la relación de individuos y elementos, como indiqué al hablar de la industria lítica. Al igual que la desarticulación, la abundancia de elementos por individuo traduce el grado de integridad de los cadáveres y la cantidad y grado de factores de alteración. En acumulaciones sometidas a transportes acuíferos se observará un número de elementos muy bajo en relación al n.m.i.; algo mayor será para transportes biológicos. Es indudable que las prácticas carroñeras o un transporte selectivo (KLEIN, 1980) deben ofrecer una relación entre elementos e individuos más baja que cuando la presa es obtenida por caza o se realiza un transporte íntegro; puede utilizarse (KLEIN, 1978), en ciertas condiciones, para distinguir lugares de matanza respecto a campamentos. Una alta exposición atmosférica y pisoteos también producirá unos valores más bajos que en conjuntos de rápido enterramiento y mínima alteración (BEHRENSMEYER y DECHANT BOAZ, 1980).

Se han realizado también inferencias sobre la estacionalidad de los individuos, basándose en la edad de muerte de los taxones en relación a su época de nacimiento (KLEIN **et al.**, 1980; KLEIN y CRUZ-URIBE, 1984). Blumenschine (1986) registra que las mejores oportunidades para conseguir cadáveres en el Serengueti se producen al final de la estación seca (en torno a septiembre u octubre).

Fischer (1987) observa que los mastodontes con marcas de descuartizamiento en los yacimientos paleoindios murieron preferentemente en primavera (8/9), mientras que los individuos que no poseen tales marcas de descuartizamiento murieron al final del otoño y principios del invierno (8/8). Esta es la época crítica para muchos grandes mamíferos, por lo que Fischer interpreta que los individuos con tales marcas proceden de la caza de homínidos.

Perfiles de edad catastróficos en unión de coincidencia estacional de muerte puede ser indicativo tanto de algún desastre repentino, como epidemias o inundaciones (KLEIN, 1982b), como de una posible caza por conducción de manadas (KLEIN, 1982a). Siguiendo este razonamiento, la presencia de perfiles de edad atricionales con una marcada estacionalidad puede deberse tanto al uso de un territorio durante una época concreta del año por parte de los homínidos (ALTUNA y MARIEZKURRENA, 1984) como a la actividad predadora de los carnívoros (KLEIN, 1982b).

En la línea aportada por Fischer y Blumenschine, una actividad carroñera puede postularse por la coincidencia de ungulados muertos durante la estación de estrés, pero tal circunstancia no sería una prueba en sí misma, si no un apoyo para otras características del carroñeo que se hayan documentado.

Las acumulaciones compuestas por individuos muertos a lo largo del año son las más frecuentes en yacimientos arqueológicos, y son indicativas bien de una reiterada visita al lugar o de la ocupación continua de dicho espacio por los mismos o distintos agentes de acumulación. El estudio de la estacionalidad aporta por consiguiente un factor temporal a las acumulaciones y sirve para exigir una coherencia entre la supuesta funcionalidad del asentamiento y el período en que se realizó. Así, no puede postularse una interpretación de cazadero de manadas a un

yacimiento en el que los individuos murieran a lo largo de todo el año; como no puede hablarse de campamentos permanentes si la muerte de las especies no se produce durante un gran lapso temporal.

Aunque no poseo datos al respecto, es conocido que los cubiles de muchos carnívoros son ocupados durante bastantes años (BRAIN, 1981), por lo que en ellos debe apreciarse la aportación de individuos en todas las épocas del año. En los casos de transporte hidráulico de cadáveres no existe una relación directa con la estacionalidad, salvo cuando la propia corriente sea la causa de muerte de los individuos (KURTEN, 1953), lo cual no es visto como probable por Voorhies (1969).

En la mayoría de las acumulaciones formadas al aire libre sin transporte se produce una sucesiva agregación de esqueletos, lo cual queda reflejado por perfiles de edad atricionales con individuos muertos en distintas épocas del año (BEHRENSMEYER y DECHANT BOAZ, 1980). Su ingreso en un sistema fluvial, independientemente de su previo enterramiento o no, dará como resultado la ausencia de una marcada estacionalidad, al mezclarse cadáveres con perfiles de edad diferenciales (BEHRENSMEYER, 1982).

Otras vías para conocer el origen de las acumulaciones se han desarrollado teniendo en cuenta la fragmentación osteológica. Ya he comentado con anterioridad el consenso existente entre los investigadores sobre la abundancia de fragmentos, en particular de diáfisis de huesos largos, en yacimientos arqueológicos. Por contra, en los cubiles de hiena (SUTCLIFFE, 1970; HILL, 1981) algunos huesos largos y gran parte de los metápodos están enteros. Además, tanto en los cubiles como en los lugares de muerte los carnívoros tienden a fragmentar dichos huesos en mucho menor grado que los homínidos; es frecuente la presencia de una epífisis con gran parte de la diáfisis (BUNN, 1983), o la ausencia de ambas epífisis formando elementos tubulares o cilindros (BINFORD, 1981). Por contra se ha postulado la abundancia de epífisis con metáfisis en yacimientos formados por homínidos (POTTS, 1988) o la simple existencia de epífisis (KLEIN, 1980), ya que éstas son completamente consumidas por los carnívoros (BRAIN, 1981), pero son sin embargo muy abundantes tras una fuerte exposición atmosférica (BELINCHON, 1987).

Hill (1980) ha estudiado el comportamiento de distintos huesos, de variadas especies, en condiciones naturales, observando la fragmentación que se produce bajo exposición aérea e intervención de carnívoros. En la mayoría de los huesos largos existe una clara tendencia a astillarse longitudinalmente, pero en húmeros y tibias se desarrollan fracturas oblícuas debido a su diferente configuración y función en el esqueleto. En los metápodos la fisuración es primariamente horizontal y, con posterioridad, perpendicular, lo que provoca la presencia de fracturas en ángulo recto. Las diferencias comentadas para el húmero y la tibia explican la frecuencia con que estos huesos han sido invocados dentro de la industria en hueso (BONIFAY, E., 1974), ya que las fracturas espirales de estos elementos se consideraban resultantes de la actividad humana (SADEK-KOOROS, 1972) a pesar de su abundancia en yacimientos terciarios (MYERS **et al.**, 1980) y con la intervención de carnívoros (HAYNES, 1980).

Las características que presentan los huesos fracturados por carnívoros son bien conocidas aunque no se alcance todo el espectro de posibilidades (BINFORD,

1981; HAYNES, 1980, 1983; MAGUIRE et al., 1980). Los paños de fractura dentados y suavizados constituyen la evidencia más común. Maguire y col. resumen las principales características que muestran los huesos afectados por las hienas (ID.: 79-80): bordes crenulados por mordeduras, depresiones localizadas superficiales y próximas, orificios puntuales o perforaciones, borde de fractura de forma semilunar, estrías o marcas acanaladas, surcos contiguos o cercanos aleatoriamente orientados, extracción o vaciado de hueso esponjoso, corrosión por ácidos digestivos y erosión del hueso y astillamientos o resquebrajamientos.

Potts (1988) resume muchos de los tópicos sobre fracturación en distintos yacimientos y condiciones, concluyendo que existe tal solapamiento en las características que se han dado que no puede reconocerse la autoría humana mediante este criterio.

Montoya (1990) asocia a la exposición subaérea las fracturas columnares y las espirales y perpendiculares de bordes irregulares, mientras que considera propias de la fase fosildiagenética las fracturas perpendiculares netas y los elementos cuarteados por compactación.

El transporte hidráulico no parece ser relevante para el estudio de la fragmentación. Su influencia se manifiesta en un mayor desplazamiento de piezas previamente fragmentadas (VOORHIES, 1969).

Se han discutido por numerosos investigadores (BONNICHSEN, 1979; MORLAN, 1980; MYERS et al., 1980; BINFORD, 1981; STANFORD et al., 1981) las características que poseen los huesos fracturados en fresco ("green bone") respecto a las fracturas de huesos secos ("dry bones"), sin que exista al respecto un pleno consenso. La caracterización más detallada de las fracturas en fresco es la de Morlan, que exige "la presencia de superficies de fractura lisas, ángulos obtusos o agudos formados por la intersección de la superficie de la fractura con la superficie de la diáfisis y mismo color de la superficie de la fractura y de la superficie de la diáfisis" (1980: tabla 3.3).

La distinción es importante dado que permite reconocer las fracturas realizadas por los primeros agentes que acceden al cadaver respecto a las fracturas causadas tras el enterramiento o larga exposición atmosférica.

Por último, ha habido un gran desarrollo en los estudios icnológicos debido a su relevancia inferencial. Los diferentes agentes que han actuado sobre los cadáveres van escribiendo su acción sobre las materias duras, de tal suerte que su lectura es una precisa indicación tafonómica. Los distintos rasgos cuantitativos y cualitativos pueden emplearse como medida del número e intensidad de los agentes que han actuado.

Las mordeduras de carnívoros y las estrías dejadas por los homínidos son las evidencias más empleadas para reconocer los agentes acumuladores (BUNN y KROLL, 1986), dado que ambos grupos han librado una gran competencia por los restos esqueléticos. En general los carnívoros muerden con profusión los huesos, mucho más en los cubiles que al aire libre y con mayor intensidad si se trata de hienas o prácticas carroñeras que cuando son grandes felinos o el producto de la caza (BLUMENSCHINE, 1986).

No se mide con el mismo criterio la presencia o abundancia de estrías. Villa (1988) comenta cómo sobre grandes especies no constituyen un criterio diagnóstico, dado que la abundancia de carne que rodea al hueso impide que este quede marcado. Sin embargo se han encontrado tales trazas sobre grandes proboscídeos (SHIPMAN y ROSE, 1983; SHIPMAN **et al.**, 1984) y son abundantes sobre especies de mediana o pequeña talla y en épocas posteriores (NOE-NYGAARD, 1989). La existencia de estrías y/o huesos quemados (separando la posibilidad de incendios naturales) permite reconocer la intervención de los homínidos, aun cuando su intensidad y el modo de consecución de los restos siga estando a debate (SHIPMAN, 1986 **versus** BLUMENSCHINE, 1986). Las mordeduras humanas durante el proceso de consumición (BINFORD, 1981) son más difíciles de reconocer.

Otras alteraciones biológicas, como las realizadas por plantas (PEI, 1938), insectos (KITCHING, 1980), cérvidos (SUTCLIFFE, 1977), etc. son de fácil distinción pero de menor relevancia tafonómica. La primera se desarrolla tanto sobre huesos enterrados como sin enterrar, mientras que las dos últimas son otro exponente de la presencia de elementos expuestos en superficie, con materias nutrientes en descomposición si es atacado por insectos y larvas, o de larga exposición y secos si son los cérvidos los que intervienen.

Señales también muy evidentes son las dejadas por puercoespines (MAGUIRE **et al.**, 1980; SUTCLIFFE y COLLINGS, 1972), que acumulan y roen huesos en sus cubiles para paliar su deficiencia en fósforo (SKINNER **et al.**, 1980). Brain (1981) ha comentado que en tales cubiles el número de huesos roidos suele superar el 60%. Su exclusiva dedicación a los huesos secos implica que la presencia de huesos roidos es un exponente de la existencia de elementos sin enterrar, sometidos a exposición atmosférica prolongada (SHIPMAN, 1981).

Otro criterio para reconocer y medir la exposición atmosférica es el desarrollado por Behrensmeyer (1978) observando las fisuras, exfoliaciones y astillamientos de los elementos. La presencia de tales alteraciones, en contraposición a las superficies frescas, indicarían un ritmo lento de enterramiento. La secuencia descrita por Behrensmeyer es difícilmente aplicable a yacimientos arqueológicos, debido a que hay variaciones espaciales, zonales y anatómicas que inciden en su grado de alteración (BUNN y KROLL, 1986; en contra de POTTS, 1986, 1988) y a que los elementos muy expuestos son tan frágiles que no resisten los procesos de enterramiento y fosilización. Yo sospecho que las piezas que muestran en los yacimientos estadios 4 ó 5 corresponden realmente a los afectados en condiciones actuales con el grado 2 ó 3 y que los estadios superiores de alteración no se conservan (en mi experiencia, un hueso en estadio 5 practicamente se desintegra al cogerlo, y huesos en el estadio 4 pasan al estadio 5 en poco tiempo si hay elevadas temperaturas, alta tasa de insolación y aguaceros vespertinos o rocio frecuentes).

Son también indicativos de procesos subaéreos las huellas de pisoteo y resedimentación. Las características que presentan los huesos sometidos a dichos procesos han sido bien estudiadas por Olsen y Shipman (1988), las cuales también han sintetizado los estudios previos existentes. La presencia de estrías superficiales, abundantes, finas y cortas, distribuidas al azar por todo el hueso, sin ninguna direccionalidad preferencial (aunque ver ANDREWS y COOK, 1985) y con ligeros pulidos en las áreas más protuberantes o zonas curvadas, son un claro indicio de pisoteos y movimientos gravitacionales. Los suelos arcillosos contienen el tipo de

sedimento que menor abrasión produce a los restos esqueléticos (OLSEN y SHIPMAN, o.c.).

Las señales dejadas por la acción acuífera abarcan desde un ligero pulido de bordes hasta la completa abrasión del elemento hasta hacerlo irreconocible. La fuerza de la corriente, la distancia de transporte y la densidad del elemento o fragmento pueden ser las variables que mejor expliquen tales diferencias (HANSON, 1980). La combinación de estos criterios con los grupos de transporte de Voorhies (1969) o Boaz y Behrensmeyer (1976), el índice morfológico de Hill y Walker (1972) y las orientaciones preferenciales, pueden indicar el grado y condiciones de dicho transporte.

La sobreimposición de señales diferentes también indicará el orden en el que los distintos agentes actuaron. Así se puede reconocer una exposición subaérea previa o posterior al transporte o una acumulación de individuos con diferentes procesos y orígenes.

El desenterramiento (reelaboración cf. Fernández López) y posterior transporte de restos es discernible por la existencia de fracturas, alteraciones químicas u otros procesos fosildiagenéticos que muestran un rodamiento posterior o una falta de equivalencia con su nueva matriz encajante. Muchos elementos no resistirán el transporte y abundarán los fragmentos de las zonas más densas (dientes y epífisis) y los restos sin atribución específica.

También abundarán los elementos y zonas densas ante una fuerte alteración química. Depresiones, perforaciones, elementos con signos de corrosión o disolución, desarrollo de cristales, descalcificación, carbonatación, son los términos más empleados para describir las principales alteraciones químicas desarrolladas primordialmente en cavidades (p. ej. BRAIN, 1981; MOIGNE, 1983; SCOTT, 1986). Su acción no es especialmente selectiva a nivel anatómico, aunque sí habrá variaciones dependiendo de la talla, edad y situación en el depósito: afectará en mayor medida a las especies pequeñas, a los restos de juveniles, a las zonas anatómicas no fusionadas, a los elementos pequeños y a los que estén situados en la proximidad de la fuente de alteración.

IV.3. CARACTERISTICAS DE LAS ACUMULACIONES.

He desarrollado el diferente grado de conservación de los cadáveres, y de sus elementos y zonas anatómicas, ante distintos agentes de acumulación e intervención. Para ampliar o delimitar tales aspectos he tenido en cuenta y compendiado otros estudios experimentales, arqueológicos, etológicos, etc. Con estos estudios, las posibles convergencias anatómicas, que surgen analizando exclusivamente las proporciones esqueléticas, pueden ser evaluadas y distinguidas. Estamos, por tanto, en condiciones de predecir las características que tienen/tendrán las acumulaciones osteológicas según las variables analizadas.

He distinguido en un primer nivel la causa de muerte del organismo. No siempre ello es posible y en ocasiones se debe inferir por los procesos posteriores. El segundo nivel recoge los procesos que acontecen en la biosfera, distinguiendo dos modalidades: modificaciones que no afectan a la autoctonía del cadáver y los desplazamientos o remociones laterales de una parte o todo el conjunto acumulado. El tercer nivel recoge los procesos redundantes, que pueden manifestarse sea por reelaboración (desenterramiento) o por aprovechamiento secundario (prácticas carroñeras). Por último, aunque no necesariamente en último lugar si hay reelaboración, se distinguen los procesos en la litosfera, que pueden ser tanto conservativos como degenerativos.

1. **Muerte natural**: Se refiere a los organismos cuya muerte no ha sido debida a un acto de predación. También incluyo aquí los individuos que murieran por tal acción pero en los que no se encuentran evidencias de dicha intervención. Las causas más frecuentes son el hambre, enfermedades, epidemias, trampas naturales y los fenómenos sísmicos.

1.1 **Inmediato enterramiento**: Se presenta sobre todo en cuevas y áreas lacustres debido a que ambas son los lugares de más fácil producción y sobre todo de conservación. Los esqueletos suelen estar íntegros y articulados, sin dispersión ni fragmentación. Predominan los individuos inmaduros. Superficies óseas apenas alteradas. Sin gran distribución vertical. Su edad y estacionalidad suele estar ligada a fases de gran riesgo específico.

1.2 **Desarticulación**: Abundante articulación y mínima dispersión o fragmentación. Pueden no encontrarse algunos elementos, tales como vértebras caudales, carpales o falanges. Posible acción de microorganismos y ciertas alteraciones superficiales con decoloraciones y fisuras. El enterramiento suele ser rápido.

1.3 **Exposición atmosférica**: Los grados serán variables, según el tiempo que permanezcan sin enterrar, el clima, vegetación, aire, las bioturbaciones causadas por pisoteo, caidas de bloques, movimientos gravitacionales, microfallas, etc.

Ante tal espectro de posibilidades comentaré las características generales. Las de los conjuntos con mayor o menor incidencia de dichos factores pueden definirse variando el grado de estas posibilidades. Muchos individuos juveniles, predominando los de talla media. Alta articulación y baja dispersión. El número de elementos por individuo es alto y la fragmentación no es elevada. Signos de exposición atmosférica, raices, microorganismos, puercoespines. Desaparición de elementos de tardía fusión,

huesos articulares, falanges, ulnas, peroné y algunas vértebras y costillas. Predominio de elementos axiales y de la pata trasera sobre la delantera. Estrías de pisoteo y/o con pátinas de deslizamiento. Hay fracturas en fresco y de fosilización, con grandes posibilidades de hacer remontajes.

1.4 **Transporte fluvial**: Grandes arroyadas e inundaciones provocan la muerte y desplazamiento de individuos. Abundancia de inmaduros y perfiles de edad catastróficos. Dispersión media de elementos. Ligera orientación preferencial. Huesos pulidos. Desaparición de algunos elementos pequeños y de baja densidad. La fracturación se desarrolla sobre los huesos y zonas más frágiles.

El transporte fluvial, sin embargo, es más probable que se realice sobre individuos ya desarticulados, con mínima o máxima exposición atmosférica. Al igual que expuse en el apartado 1.3, doy las características generales, que variarán de grado según las distintas condiciones climáticas, temporales y del régimen acuífero.

Presencia de especies alóctonas. La relación de elementos por individuo es baja. Gran dispersión y mínimas conexiones anatómicas (vértebras o radio-ulna). Alineamientos paralelos y perpendiculares a la corriente. Sesgos según la talla de la especie, edad de los individuos, tipometrías y morfologías. Estrecha relación entre el tamaño del sedimento y el de los huesos. Perfiles de edad atricionales y con variable estacionalidad. Fragmentación variable aunque en general abundante, sin posibilidad de remontajes. Predominio de elementos y zonas densas, con numerosos dientes, epífisis y huesos largos, también cuernas y mandíbulas; en zonas deltaicas por contra las vértebras y falanges pueden ser muy abundantes. Signos de exposición atmosférica, raices, microorganismos y puercoespines. Huesos redondeados con pátinas lustradas.

El transporte fluvial puede también provocar el desenterramiento de esqueletos. Es el caso primordialmente de canales fluviales con erosión de bordes. Los conjuntos resultantes serán variables según los procesos que hayan acontecido en la biosfera. En general muchas de las características serán semejantes a las relacionadas con anterioridad, aunque los sesgos por selección serán muy superiores en todos los aspectos. Además serán frecuentes las fracturas de fosilización y columnares, las alteraciones químicas que no encajan con su nueva matriz y las dobles pátinas. Sólo los elementos muy densos están presentes, con elevada fragmentación.

2. **Muerte por carnívoros**: Incluyo aquí los cadáveres que presentan la evidencia de que los carnívoros fueron los primeros agentes biológicos que intervinieron. Pudieron acceder por caza o carroñeando animales muertos de forma natural. En todo caso actuaron antes que homínidos o el transporte fluvial.

2.1 **Inmediato enterramiento**: Especies de pequeña o media talla con alta fragmentación, sobre todo transversal y oblícua, y con pocos remontajes. Abundan los juveniles, con perfiles de edad tendentes a atricionales. Permanecen articulaciones en el esqueleto axial y en extremidades distales. Predominio de vértebras y costillas, metápodos, mandíbula y cráneo. Mejor representación de patas delanteras que traseras. Porcentaje medio de elementos por individuo. Superficies óseas afectadas exclusivamente por mordeduras. Presencia de cilindros diafisarios.

En especies de gran talla los perfiles de edad son más catastróficos, con más individuos infantiles. Hay menor fragmentación y mayor articulación. Porcentaje de elementos por individuo alto. Desaparecen principalmente escápulas, húmeros proximales, vértebras lumbares, fémures y tibias proximales. Huesos largos con una epífisis y diáfisis no fracturadas son frecuentes.

2.2 **Desarticulación**: Se produce una combinación de las características señaladas en el apartado anterior con las referidas bajo el epígrafe 1.2.

2.3 **Exposición atmosférica**: Aumenta la desarticulación y la dispersión. Todos los factores vistos en 1.3 incidirán más sobre especies de pequeña talla que sobre las grandes. Numerosas escápulas, vértebras, costillas y cráneos tenderán a estar muy fragmentados o a no conservarse. A las fracturas y señales dejadas por los carnívoros se añadirán las de pisoteo, exposición aérea y fosilización, por lo tanto las fracturas de hueso seco pueden ser abundantes, con posible intervención de puercoespines e invertebrados.

2.4 **Transporte fluvial**: Muchas de las características icnológicas son semejantes a las contempladas en 1.4, así como los factores de dispersión, articulación, número de elementos y selección de individuos, tallas, zonas y morfologías. Los dientes, metápodos, húmeros y tibias distales así como mandíbulas, astrágalos y calcáneos conforman el conjunto primordial. Los elementos menos densos son arrastrados más lejos de forma mucho más dispersa.

En el caso de reelaboración, de nuevo conviene recordar las características vistas para individuos de muerte natural (apartado 1.4). Los elementos anatómicos más abundantes son los mencionados antes: dientes, metápodos (ahora sobre todo proximales), húmeros y tibias distales, mandíbulas y menor número de astrágalos y calcáneos. Los restos craneales serán más escasos que con anterioridad.

2.5 **Intervención de carroñeros**: Los despojos abandonados tras la primaria consumición son en muchas ocasiones afectados nuevamente por otros carnívoros. La acción por tanto se duplica pero no es posible distinguirla con precisión. En general el resultado final es semejante al comentado en el apartado 2.3 pero sin presentar necesariamente las alteraciones subaéreas que referíamos allí. La acción suele manifestarse por la mayor fragmentación y por la reducción de elementos esqueléticos. Restos de la cabeza, cinturas (principalmente coxales), vértebras y patas distales serán los elementos más abundantes. Es también importante comprobar el número de restos con señales de carnívoros, ya que aumentan considerablemente en el caso de prácticas carroñeras.

2.6 **Traslado a cubiles**: Entiendo bajo éste epígrafe el transporte de cadáveres, zonas anatómicas o elementos a lugares distintos del de muerte. En el caso de grandes predadores o de presas menores de 100 kg el traslado suele ser íntegro, por lo que no encontraremos muchas diferencias con los despojos abandonados en el lugar de muerte. Se hallarán especies alóctonas, un mayor porcentaje de inmaduros, una mayor diversidad específica, individuos abatidos a lo largo de todo el año, posible presencia de coprolitos y frecuencia de mordeduras realizadas por individuos inmaduros.

Estas características se presentan también para presas superiores a los 100 kg, pero en este caso se realiza una selección anatómica. Son frecuentes las cuernas, cráneos y mandíbulas en individuos juveniles, así como vértebras cervicales. Las cinturas son abundantes, predominando las escápulas. En extremidades los metápodos son los más abundantes, seguidos de tibias y radio/ulnas. Abundan los huesos sin fragmentar o poco fragmentados.

Cuando tal traslado se realiza, variará lógicamente la representación anatómica en el lugar de aprehensión, que será la antagónica de la propuesta para los cubiles: quedarán más cabezas y cuellos de grandes individuos, pocas si son de juveniles o especies de talla media, quedará alguna pata íntegra y serán frecuentes los húmeros, fémures y tibias fragmentados.

3. **Muerte por homínidos**: Me refiero a aquellos cadáveres que presentan signos de la primaria intervención de los homínidos, sea por caza o carroñeo. En todos los casos actuaron antes que los carnívoros o al menos los signos de éstos son posteriores.

3.1 **Inmediato enterramiento**: Presencia de industria lítica, estrías, huellas de percusiones, carbón o huesos quemados. Tendencia a hallar perfiles catastróficos, de marcada estacionalidad y con posible selección sexual. No suele haber restos de carnívoros y coexisten especies autóctonas de diferentes tallas. El número de elementos por individuo es variable pero en general alto, con poca dispersión y gran articulación en vértebras, metápodos, falanges y huesos articulares. La fragmentación es media o alta, en particular de huesos largos. Los metápodos están más fragmentados que en los despojos de carnívoros. Los huesos muestran fractura en fresco, longitudinal u oblícua, epífisis con metáfisis y las diáfisis suelen estar abiertas. Los homínidos no suelen producir una gran destrucción osteológica, por lo que tras el abandono la mayoría de los elementos están presentes, incidiendo a continuación factores extraantrópicos.

3.2 **Desarticulación**: Las características reseñadas con anterioridad en unión de las comentadas en el apartado 1.2.

3.3 **Exposición atmosférica**: Todos los factores y características reseñadas en el apartado 1.3. Las especies de talla pequeña y los individuos inmaduros tendrán un menor número de elementos. Aumenta la dispersión, desarticulación y fragmentación, ahora con numerosas fracturas en seco. Icnología propia de exposición aérea. La pérdida de elementos es la inherente a la conservación diferencial previa y durante el enterramiento.

3.4 **Transporte fluvial**: Los conjuntos resultantes trás la acción fluvial se han comentado bajo los epígrafes 1.4 y 2.4. Las diferencias que se pueden establecer respecto a aquellos son las siguientes: el número de metápodos es igual o menor que el de otros huesos largos, y estos están representados en proporción semejante por sus zonas proximales o distales salvo en el caso de inmaduros. Mayor abundancia de epífisis con metáfisis que en los conjuntos abandonados por carnívoros, mayor número de restos craneales y menor número de vértebras.

3.5 **Prácticas carroñeras**: Esta posibilidad de aprehensión de cadáveres no puede diferir de la contemplada en el epígrafe 3.1, ya que nos hemos ceñido a esqueletos

que no muestran la intervención de carnívoros. Pueden aumentar los individuos inmaduros y ampliarse el espectro estacional, así como el de tallas y sexo.

3.6 **Traslado a campamentos**: Al igual que algunos carnívoros, y posiblemente con más frecuencia, los homínidos tienden a trasladar cadáveres o restos esqueléticos a lugares centrales, refugios o campamentos. Suelen trasladar los cadáveres enteros o a seleccionar cinturas, huesos largos, cabezas y algunas vértebras. El resto de características serán las propias del 3.1. La selección que se establece en función de edad y talla resultará en un menor número de elementos por individuo en grandes ungulados y una mayor aportación de elementos con mayor contenido alimenticio: cráneos, cinturas y estilopodios. En todos los casos aumentarán en estos lugares las evidencias de la presencia humana: industria lítica, estrías y señales de percusión, carbón y huesos quemados. Al tratarse de traslados, las presas pueden ser alóctonas, la estacionalidad concreta o prolongada y habrá un amplio espectro específico.

4. **Procesos redundantes**: Incluyo aquí los conjuntos resultantes de la interacción de homínidos y carnívoros. En algunos casos no es posible reconocer el agente de mortandad o la sucesión en la intervención de los distintos predadores. Las acumulaciones formadas por reelaboración ya han sido comentadas, y su acción sobre los conjuntos creados tras la convergencia de homínidos y carnívoros puede inferirse por las características que hemos mencionado y las que ahora aportamos.

No trato aquí la mezcla de cadáveres con distintos agentes de aportación, ya que las acumulaciones podrán distinguirse realizando estudios específicos, sino la alteración de conjuntos preexistentes por prácticas carroñeras. Las posibilidades teóricas de interacción pueden ascender a ocho, que surgen de los cuatro tipos de conjuntos que crean los homínidos y carnívoros (figura 9). Voy a ceñirme a cuatro de ellas: las acumulaciones de homínidos en las que con posterioridad intervinieron carroñeros y las de carnívoros en las que a continuación accedieron los homínidos. No incluyo por tanto las nuevas acumulaciones formadas (en campamentos o cubiles) por el traslado de piezas (a campamentos o a cubiles).

4.1 **Acumulaciones formadas originalmente por homínidos**: Los aspectos que no varían tras la intervención de carnívoros son los siguientes: en el lugar de aprehensión del cadáver la industria lítica, señales de carbón o huesos quemados pueden estar presentes, la primera en cantidad variable mientras que las segundas no serán muy abundantes. Suele haber diversidad de tallas y especies, de carácter autóctono y con estacionalidad concreta. El número de elementos por individuo será medio. Presencia semejante de miembros delanteros y traseros, con abundantes diáfisis.

En los campamentos, la industria lítica, carbón y huesos quemados pueden ser muy abundantes. Hay gran diversidad específica y de tallas, con frecuentes taxones alóctonos. La estacionalidad será variable, generalmente prolongada. El número de elementos por individuo inmaduro será bajo. Predominio de miembros delanteros y gran abundancia de diáfisis.

Otras características que se definían antes como propias de los homínidos van ahora a variar.

En los lugares de aprehensión pueden aparecer coprolitos y algunos restos de carnívoros. Abundancia de inmaduros y juveniles, representados primordialmente por elementos de la cabeza y esqueleto axial. Los perfiles de edad serán semicatastróficos. La dispersión de los elementos será alta, con algunas articulaciones anatómicas presentes. El grado de fragmentación es muy alto, con raros remontajes. El número de elementos por individuo tiende a ser medio en los adultos. Los coxales pueden superar a las escápulas y la proporción de estilopodios, zigopodios y metapodios será semejante, con los primeros representados exclusivamente por sus zonas distales en los adultos. Los metápodos son raros y están fragmentados, lo mismo que las epífisis con metáfisis. Los cilindros diafisarios están presentes. Las fracturas transversales y oblícuas rompen antiguos paños longitudinales y oblícuos.

En los lugares que he denominado campamentos pueden también aparecer algunos coprolitos y restos de carnívoros. Los perfiles de edad serán semicatastróficos, con muchos inmaduros, los cuales tendrán un gran número de elementos del esqueleto axial seguido del apendicular, al contrario posiblemente que en los adultos. Los remontajes serán muy raros al ser la articulación nula, la dispersión muy amplia y la fragmentación muy alta. También aquí los metápodos serán raros y fracturados, y la abundancia de estilopodios estará reducida a sus zonas distales, tanto en adultos como en inmaduros. Los miembros delanteros suelen superar a los traseros, con semejante proporción de escápulas y coxales. Los cilindros diafisarios estarán presentes, al igual que las epífisis con metáfisis.

4.2 **Acumulaciones formadas originalmente por carnívoros**: Algunas de las características propias de las acumulaciones formadas por los carnívoros en el lugar del hallazgo del cadáver y en sus refugios, comederos o cubiles no van a variar tras la actividad carroñera posterior de los homínidos.

En las acumulaciones formadas en el lugar de aprehensión, los restos de carnívoros y los coprolitos pueden estar presentes, con poca diversidad específica y de tallas. Los taxones son autóctonos y la estacionalidad marcada. En los cubiles, los coprolitos y carnívoros serán abundantes, con especies y tallas diversas, muchas de ellas alóctonas, y con estacionalidad prolongada. Los remontajes de piezas seguirán siendo raros, como también lo eran en el lugar de aprehensión.

La intervención de los homínidos va a caracterizar los conjuntos de la siguiente forma:

En el lugar de aprehensión puede aparecer industria lítica o huesos quemados. Abundancia de individuos adultos, con perfiles de edad atricionales. El número de elementos por individuo será medio en el caso de adultos y muy bajo en el de inmaduros. Algunas articulaciones estarán presentes, con dispersión y fragmentación muy alta. En los individuos adultos serán abundantes los restos craneales, seguidos del esqueleto axial y extremidades, mientras que en los inmaduros predominará el esqueleto axial. El número de miembros delanteros y traseros será semejante, predominando los coxales sobre las escápulas, se reducen los metápodos frente a los zigopodios y desaparecen las porciones proximales de húmeros, fémures y tibias o todo el elemento. Se reduce el número de cilindros, aparecen algunas epífisis con metáfisis y crece el número de diáfisis indeterminadas. Las fracturas oblicuas y longitudinales rompen algunos paños oblicuos y transversales.

En los refugios o cubiles puede aparecer industria en piedra, huesos quemados o carbón. Hay muchos individuos jóvenes, con un perfil de edad semicatastrófico. El número de elementos por individuo será muy bajo, tanto en adultos como en inmaduros, con raras articulaciones, dispersión ámplia y alta fragmentación. El esqueleto axial puede ser más abundante que el apendicular en todos los individuos, con predominio de miembros traseros, coxales y metápodos, éstos poco fragmentados. Los estilopodios pueden estar ausentes o representados en exclusiva por sus zonas distales, tanto en adultos como en inmaduros. Aumenta el número de diáfisis y de epífisis con metáfisis y se reduce el número de cilindros diafisarios.

Las principales características distintivas de las diferentes acumulaciones son sintetizadas en el cuadro adjunto. Debe tenerse en cuenta que son criterios laxos y no pueden por tanto aplicarse de forma mecánica. Se ha representado con 0 la ausencia o mínima presencia de una determinada categoría o característica; con 1 si suele aparecer en bajo número; el dígito 2 se refiere a que el aspecto considerado suele ser común o importante; el número 3 indica abundancia o máxima representación.

El grupo 3.5 se refiere ahora a los campamentos de homínidos, ya que la actividad carroñera de los homínidos sobre cadáveres muertos de forma natural es de difícil distinción en un temprano acceso a los despojos. El grupo 4.2 se ha separado en dos apartados: 4.2 incluye ahora la intervención de los homínidos sobre despojos abandonados por carnívoros con traslado a su campamento o lugar central, mientras que 4.3 indicaría las acumulaciones formadas en el lugar de aprehensión de carnívoros con posterior modificación de los homínicos.

	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
Ind. lítica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coprolitos	0	0	0	0	2	2	1	1	2
N.M.I. Carnív.	0	1	1	1	0	1	1	1	2
Especies	1	1	2	3	0	1	2	3	1
Tallas	2	2	3	2	0	1	2	2	3
Hábitat	0	1	2	3	0	1	2	3	2
Inmaduros	3	3	2	1	3	2	1	0	0
Estacional.	3	2	1	0	2	1	1	0	1
Els./ind. Ad.	3	3	2	0	3	2	1	0	1
Els./ind. Inm.	3	3	1	0	2	1	0	0	0
Articulac.	3	2	1	0	2	1	0	0	1
Dispersión	0	1	2	3	0	1	2	3	2
Fragmentac.	0	0	1	2	0	1	2	3	2
Remontajes	3	3	2	0	3	2	1	0	1
Cráneos	0	1	2	1	1	2	3	2	2
Esq. axial	3	2	1	0	2	2	1	0	1
M. trasero	1	2	2	2	0	1	1	1	0
Estilopod.	0	1	2	1	0	1	2	1	0
Metapod.	0	1	2	1	0	1	2	1	0
Tarsales	0	0	1	2	0	1	2	3	1
Hm/Tb prox.	2	2	1	0	1	1	0	0	0
Epíf./metáf.	0	1	2	3	0	1	2	3	1
Diáfisis	0	0	1	1	1	1	2	1	2
Gr. I Voorh.	3	2	1	3	2	2	1	3	0
Cilindros	0	0	1	1	2	3	1	1	2
"Trampling"	0	2	3	1	0	2	3	1	1
Exp. atmosf.	0	2	3	2	0	2	3	2	1
Pulidos	0	0	1	3	0	0	1	3	0
Roídos	0	1	3	1	0	1	3	1	2
Mordidos	0	0	0	0	2	2	1	1	3
Estrías	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
Ind. lítica	0	1	1	2	1	3	2	2	2
Coprolitos	3	0	0	0	0	0	1	1	0
N.M.I. Carnív.	3	0	1	1	2	1	1	2	3
Especies	2	1	2	3	3	3	3	2	2
Tallas	2	2	2	3	2	3	3	3	2
Hábitat	2	1	2	2	3	3	2	3	2
Inmaduros	2	3	2	1	0	1	2	0	1
Estacional.	0	2	1	1	0	3	3	1	3
Els./ind. Ad.	2	3	2	1	0	2	1	1	1
Els./ind. Inm.	1	2	1	0	0	2	0	0	0
Articulación	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Dispersión	1	1	2	3	3	3	3	2	3
Fragmentación	1	1	2	3	3	3	3	2	2
Remontajes	2	3	2	1	0	1	1	2	1
Cráneos	3	0	1	2	1	3	2	3	2
Esq. axial	1	2	2	1	0	0	0	2	1
M. trasero	3	1	2	2	2	1	0	1	2
Estilopod.	0	3	3	3	2	3	2	1	0
Metapodios	3	0	1	2	1	2	1	2	3
Tarsales	3	0	1	1	2	2	1	2	2
Hm/Tb prox.	0	3	3	2	1	1	1	2	0
Epíf./metáf.	1	2	3	3	3	3	2	2	1
Diáfisis	2	2	2	3	2	3	3	3	2
Gr. I Voorh.	1	2	2	1	3	0	0	3	1
Cilindros	3	0	0	1	1	1	2	1	2
"Trampling"	3	0	2	3	1	3	3	1	2
Exp. atmosf.	1	0	2	3	2	1	1	0	1
Pulidos	2	0	0	1	3	2	1	0	1
Roídos	1	0	1	3	1	2	1	1	1
Mordidos	3	0	0	0	0	0	2	1	3
Estrías	0	3	3	2	2	2	3	3	3

IV.4. APLICABILIDAD Y APLICACIONES.

Los numerosos estudios citados en los capítulos precedentes y los criterios metodológicos que se han ido exponiendo, pudieran crear la falsa opinión de que la Arqueología está en condiciones de resolver el origen de las acumulaciones de vertebrados junto a industria lítica, el papel de los homínidos en su tratamiento y el carácter de las ocupaciones. Lo cierto es que se ha avanzado más en el planteamiento de preguntas que en sus respuestas, como corresponde a una fase de investigación que está en su "adolescencia".

Bajo esta perspectiva, los estudios tafonómicos o zooarqueológicos aplicados a yacimientos que se excavaron sin prever tal estudio se han enfrentado (y se enfrentan) a controversias que difícilmente podrán ser resueltas. De otro lado, la aplicación de dichos estudios a yacimientos excavados recientemente, y que han previsto tal contingencia, se enfrentan a los lógicos problemas derivados de la falta de experimentaciones contrastadas, y de acumulaciones claras en su origen y en su proceso diacrónico, que permitan ser tomadas como referentes.

Dado este estado del problema, el análisis de los yacimientos objeto de esta Tesis, en su exposición escrita, sigue un esquema que puede resultar en ocasiones contradictorio y en otras reiterativo, ya que a medida que se van presentando los datos de que se dispone, se van interpretando de acuerdo a los conocimientos que en ese campo se poseen. Posteriores datos pueden dar una interpretación concordante con la anterior, ambigua o contraria. El lector puede siempre disponer así de un estudio crítico que le permita extraer tanto una visión propia de cada aspecto temático como una constante contrastación de resultados.

Son muchos los puntos sujetos a controversia, y la mayoría se comentarán en su concreta aplicación en los yacimientos que se estudian, pero voy antes a exponer de forma sucinta los aspectos más relevantes que muestran una cierta desarmonía entre su aplicabilidad teórica (según los trabajos citados en páginas precedentes) y su aplicación práctica.

He aceptado como verdadero que las cuevas de pequeña entrada son preferidas por los carnívoros antes que por los homínidos, y que aquellos tienden a ocupar más la zona de penumbra u oscura que la externa o clara, preferible por los homínidos. Los ejemplos en contra de tal aserto son abundantes aunque no mayoritarios, y es probable que se cumpla con más asiduidad cuando intervienen especies hibernantes.

He considerado que a mayor número de carnívoros (sean individuos o elementos) mayor probabilidad de que sean ellos los causantes de la acumulación osteológica. Esta presunción se basa, sin embargo, en estudios de cubiles exclusivamente, por lo que es muy hipotético suponer que en los yacimientos en cueva formados por los homínidos apenas hay carnívoros o lo contrario.

Es semejante el criterio y las objeciones que pueden hacerse a la afirmación de que a mayor número de útiles más grande es la posibilidad de que los homínidos intervinieran en la orictocenosis. El lapso temporal o el carácter de la ocupación pudieran ser determinantes para su negación.

Es muy difícil explicar, con un alto grado de verosimilitud, el origen de los conjuntos, especies o individuos que apenas cuentan con efectivos numéricos significativos, ya que su presencia puede ser azarosa o sujeta a causas muy diferentes a las del conjunto principal acompañante. Este "background material" suele ser obviado en los estudios tafonómicos ante su incertidumbre interpretativa. Yo, sin embargo, en casi todas las ocasiones he procurado dar una explicación probable de su presencia, aun a sabiendas de la debilidad argumental.

Los problemas referidos se basan en buena parte en la dificultad de reconocer "ocupaciones singulares", es decir, el establecimiento de una cierta unidad temporal que enmarque a la mayoría de los vestigios osteológicos. Los datos de estacionalidad deducidos por la edad de muerte de los individuos y la disposición topológica de estos no son criterios determinantes para afirmar su contemporaneidad o no, aunque los he usado como instrumento de trabajo para hacer deducciones ecológicas, etológicas, sobre biomasa, pirámides de edad y otros aspectos significativos para establecer hipótesis explicativas.

Las pirámides de edad son tan difíciles de realizar como de explicar. Muchos individuos sólo ofrecen información de si son adultos o inmaduros, y para muchas especies su número de efectivos es tan bajo que las cohortes establecidas son, como mucho, orientativas. Para extraer tendencias más resolutivas he agregado especies y/o niveles, pero los datos así obtenidos son susceptibles de críticas. Ninguna pirámide de edad de muerte está asociada a un determinado predador o agente formador de la tanatocenosis. Sólo existen criterios probabilísticos, más para eliminar alguna de las posibles causas que para definir el(los) agente(s) de mortandad.

Los términos **autoctonía** y **aloctonía** nunca se han confundido con los términos **in situ** y **ex situ**, pero no siempre ha sido posible tener la certeza en su adscripción. Para el origen de los restos me he basado primordialmente en criterios etológicos, mientras que para reconocer movimientos postdeposicionales he atendido al examen icnológico. En ambos casos, las representaciones diferenciales de elementos también se han usado. Azares etológicos, fuertes movimientos del sustrato o una combinación de agentes perturbadores antes del enterramiento pueden producir convergencias tafonómicas que induzcan al error. Las premisas etológicas, el carácter autóctono o alóctono de cada especie y la conclusión paleoecológica corren a veces el riesgo de convertirse en círculos explicativos. Se ha intentado salir de éste esquema atendiendo al grado de integridad de los especímenes y al estudio de su representación diferencial, pero no siempre los resultados son satisfactorios.

El grado de integridad no sólo depende del origen y peso del cadáver sino de los factores físicos y biológicos que hayan intervenido. De la misma forma, en la representación diferencial influyen muchas más causas que la autoctonía o aloctonía (véase tipos de elementos, proporción de inmaduros o índices morfológicos). De esta suerte se producen interrelaciones que obligan a buscar definiciones **a posteriori**, tras comprobar que desde diferentes campos se obtienen conclusiones semejantes. El entramado así construido tiene numerosos puntos débiles que se mantiene sólo por el concurso de muchos nudos de apoyo.

He considerado siempre que la presencia de elementos articulados y sin fragmentar no corresponden a hábitos culturales (sin que de ello deba colegirse que en los casos contrarios se correspondan). Más bien, su presencia suele explicarse por muerte natural o acarreo de despojos por carnívoros. Sin embargo, entra en lo probable que un exceso de cadáveres o un abandono imprevisto de los homínidos ofreciera despojos semejantes a los apuntados y no hayan podido discernirse.

Todavía no se está en condiciones de asegurar que las interpretaciones basadas en la representación diferencial de restos, elementos, zonas anatómicas, porcentajes de conservación y oposiciones entre dientes/resto del esqueleto, zona axial versus zona apendicular, proporción de extremos delanteros respecto a traseros, tipos de epífisis y otros instrumentos de estudio que empleo, sean sin duda acertadas, aunque me parezcan las más plausibles. Mi incertidumbre se debe a que no se conocen completamente la respuesta de cada uno de tales objetos de estudio ante cada una de las posibilidades de formación, alteración y conservación, y ante la combinación de dichas posibilidades, y si varían según la sucesión y número de eventos que se produzcan.

Gran parte de los estudios en los que es posible basarse responden a factores concretos en los que la influencia del sustrato y contexto (en sentido amplio) pueden jugar un papel determinante. He recurrido a diferentes técnicas estadísticas buscando minimizar tales particularidades y encontrar pautas que las trasciendan. El empleo de efectivos bajos, en numerosas ocasiones, y el trabajo con yacimientos, elementos y condiciones de formación diferentes serán siempre dificultades inevitables.

Una importante aproximación tafonómica se ha realizado mediante el análisis icnológico, pero también en este campo subsisten problemas de aplicación, independientemente de que se tenga una mayor o menor seguridad en la identificación del origen de cada una de las señales. En particular, se constata que aparecen alteraciones diferenciales en zonas y/o elementos pertenecientes al mismo individuo; en otras ocasiones se producen alteraciones diferenciales según taxones.

Las causas de tales disimilitudes pueden explicarse en ocasiones por causas topológicas o por la influencia del peso o la talla del elemento o taxón implicado. En otras ocasiones tal explicación no ha podido comprobarse, y puede deberse tanto a factores intrínsecos del propio elemento como a los extrínsecos o ambientales **sensu lato**.

Semejantes interrogantes pueden plantearse al encontrar informaciones contradictorias entre la icnología de una parte y los resultados obtenidos mediante los grupos de transporte acuífero, índice morfológico, hipótesis sedimentológicas o representación diferencial de restos, es decir, en ocasiones, la influencia acuífera, la presión de sedimentos o caida de bloques, la exposición atmosférica o la influencia de carnívoros u homínidos es puesta (o no) de manifiesto mediante distintos criterios y se ve en contradicción con los resultados obtenidos mediante el análisis icnológico.

Por último y como ya se ha indicado en páginas anteriores, el tema de la fragmentación es uno de los menos resueltos en los estudios arqueológicos. En muchas ocasiones su origen lo he buscado mediante su asociación a improntas de carnívoro o por concordancia con hipótesis emanadas de otros criterios, como los topológicos o conservación diferencial de piezas esqueléticas y taxones. Sin embargo,

nada asegura que este modo indirecto de atribución sea acertado. Las semejanzas formales y las asociaciones de rasgos han dado una mayor seguridad pero tampoco han resuelto todos los casos.

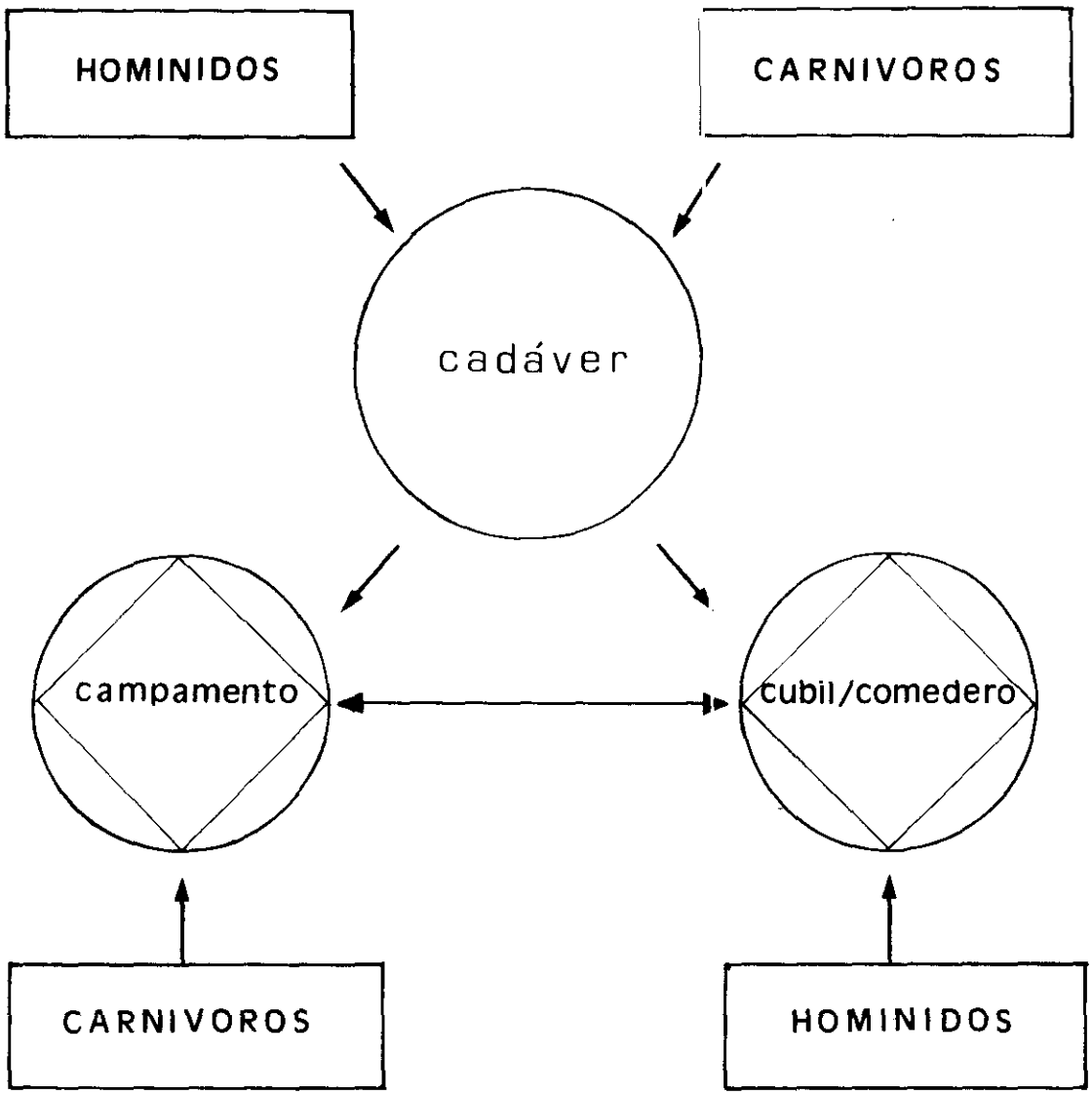


Figura 8.- Modos de acción e interacción de homínidos y carnívoros

PARTE SEGUNDA:

LA SIERRA DE ATAPUERCA (BURGOS)

V. LOS YACIMIENTOS DE ATAPUERCA - IBEAS

V.1. SITUACION Y ANTECEDENTES.

Los restos mesopleistocenos que se estudian en este trabajo se localizan en la denominada Sierra de Atapuerca, términos municipales de Ibeas de Juarros y Atapuerca (3° 31' 10'' W; 42° 20' 04'' N; M.T.N. 200-201, 1:50.000) (fig. 10).

La Sierra constituye una estructura monoclinal de dirección NW-SE formada por calizas cretácicas de 25 Km^2 de extensión aproximada. Su altitud está comprendida entre los 900-1.100 m s.n.m. (ZAZO **et al.**, 1983; GIL, 1987). Las cavidades que contienen depósitos arqueológicos se formaron a partir del Neógeno, dando lugar a numerosas formaciones endokársticas y exokársticas que engloban sedimentos y materiales de todo el Pleistoceno Medio.

Es destacable también la presencia de tres ríos adyacentes: Pico, Vena y Arlanzón, el último de los cuales ha formado 14 terrazas, la primera de +80/85 m atribuida al Pleistoceno Inferior, como las dos siguientes, cinco en el Pleistoceno Medio y tres del Pleistoceno Superior, mientras que T 13 (+3/5 m) y T 14 (+1/3 m) serían del Holoceno. Varios glacis de cobertera completan el conjunto geomorfológico.

La historia de las diferentes intervenciones practicadas en estas cavidades está recogida en Apellániz y Uribarri (1976) y Carbonell **et al.** (1986), las cuales sintetizo.

Estos conductos han sido visitados desde la Prehistoria y utilizados al principio como refugio; en época histórica despertaron un interés aventurero y explorador. Así, en el siglo XVIII una de estas cavidades se menciona en algún documento: se trata de Cueva Mayor.

En 1863 surge ya un interés por la utilización de dicho conducto. D. Felipe Ariño y López solicita a la reina Isabel II que le conceda la propiedad de Cueva Mayor para realizar en ella investigaciones.

En 1868 se publica "Descripción con planos de la Cueva llamada de Atapuerca", de Pedro Sampayo y Mariano Zuaznavar, de gran interés descriptivo y valor científico por la buena calidad de los planos de las cavidades.

Desgraciadamente, no fué siempre este tipo de interés el que guió las visitas del complejo de Atapuerca. Así, en 1880, un industrial vallisoletano expolia parte de la riqueza del karst, llevándose estalactitas y estalagmitas que fueron a parar como adorno de una fuente pública de Burgos, después de ser decomisados por el Gobernador Civil. Del siglo XIX cabe destacar ya los contínuos expolios que sufre el depósito de la Sima de los Huesos, llevado a cabo por fetichistas y coleccionistas de colmillos de oso.

También se ponen de moda los grafitis a lo largo del recorrido de las diferentes cavidades del complejo, que no dejan de reproducirse hasta que la cueva quedó "protegida" en los años 70 por una verja.

Ya en 1890 se intenta la explotación industrial de la Cueva Mayor como mina. Sin embargo, la explotación como cantera de los materiales de la Sierra debía ser una estrategia tradicional dada su proximidad a Burgos y la utilización de dichos materiales para la construcción de edificios públicos y religiosos.

Lo que verdaderamente modificó el medio calizo de la zona fué la construcción de la trinchera del ferrocarril, llevada a cabo a finales del siglo XIX y principios del XX por la compañía inglesa "The Sierra Company Limited". Esta obra de construcción puso al descubierto los rellenos kársticos más importantes de la Sierra.

A principios del siglo XX existían en la Sierra de Atapuerca dos conjuntos de valor científico, de interés antropológico, paleontológico y arqueológico: Cueva Mayor y la Trinchera del Ferrocarril.

La impresionante entrada de Cueva Mayor, que se abre en la ladera de la Sierra de Atapuerca y que da lugar a un enorme portalón, fue lo que llamó más la atención de los primeros investigadores. De esta manera, en 1910 Carballo publica el hallazgo de material arqueológico en Cueva Mayor, que poco después es visitada por los dos grandes maestros de la Arqueología de la época, Obermaier y Breuil, que más tarde recogerán y publicarán el estado de la cuestión en Cueva Mayor. Lógicamente, Breuil da cuenta de la cabeza de caballo pintada, pieza muy importante del arte parietal paleolítico.

Martínez Santaolalla, a partir del año 1926, contribuye de forma notable al conocimiento de la arqueología postpaleolítica de la zona.

A partir de los años 50 empieza a despertarse el interés arqueológico, de manera que el grupo espeleológico Edelweis de Burgos hace un catálogo donde ya se citan las cuevas de la Trinchera.

Por esa misma época se pone de relieve la importancia paleontológica de la Trinchera del Ferrocarril, realizándose a inicios de 1960 trabajos de prospección y excavación a cargo de Jordá y, más tarde, el Instituto Paleontológico de Sabadell interviene para recoger una colección de restos esqueléticos.

De toda esta información se desprende el valor científico que va adquiriendo la nueva zona de la Sierra de Atapuerca, olvidada para la investigación desde que se realizara la trinchera para el paso del ferrocarril. Sólo tuvo interés como cantera, de cuyo proceso de explotación quedó la denominación de la Cueva del Compresor para el conducto que se encuentra frente al yacimiento de Galería (TG), actualmente en excavación.

A partir de la década de los 70 se intensifican los trabajos de investigación científica del karst, de tal modo que G. Clark hace un sondeo en el portalón de Cueva Mayor y, más tarde, en el mismo lugar, Apellániz empieza una excavación arqueológica finalizada hace pocos años.

En el año 1976 se produce un hecho de singular relevancia. T. Torres y su equipo descubren en la Sima de los Huesos de Cueva Mayor - Cueva del Silo 19 restos humanos fósiles pertenecientes al grupo de los anteneandertales europeos (AGUIRRE **et al.**, 1976; AGUIRRE y de LUMLEY, 1977). Su excavación en otro yacimiento de la Sierra, "Gran Dolina" (TD), posibilitó una Tesis de Licenciatura en Paleontología de vertebrados (SOTO, 1979).

Fruto de estos hallazgos, la Sierra se revaloriza y el Grupo Espeleológico Edelweis inicia el inventario y la cartografía del karst. Se han reconocido hasta 37 cavidades (MARTIN **et al.**, 1981) de las cuales, al menos media docena presentan interés arqueológico.

En 1978, E. Aguirre realiza la limpieza de varios cortes que habían quedado expuestos con la construcción de la Trinchera del Ferrocarril y se apercibe de la riqueza e importancia del conjunto. La Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT) accede a subvencionar un proyecto trianual 1980-1982, que fué renovado para 1984-1986 y 1988-90. Para las campañas de excavación se contó con la ayuda, primero, de la Dirección General de Bellas Artes del Ministerio de Cultura y, con posterioridad, de la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León. Para poder abordar distintos yacimientos al mismo tiempo y dada la abundante y variada información que suministraban, Aguirre se rodeó de un equipo multidisciplinar compuesto por especialistas en Paleontología, Ecología, Antropología, Geología, Física y Arqueología.

La importancia de dichos yacimientos y el trabajo hasta ahora realizado queda reflejado en los más de 80 artículos publicados en revistas nacionales e internacionales. A ello habría que añadir el valor que ha supuesto Atapuerca para la formación de investigadores (entre los que debo incluírme) y así queda patente en la realización de dos Tesis Doctorales (GIL, 1987; GARCIA ANTON, 1989) y ocho Tesis de Licenciatura (GIL, 1981; GARCIA, 1984; ROSAS, 1985a; SANCHEZ, B.,1985; CEBALLOS, 1986; MARTIN, 1986; FERNANDEZ, 1988; RODRÍGUEZ, 1991) con carácter monográfico.

Los lugares en los que se han desarrollado excavaciones arqueológicas y que serán citados en este trabajo son: SH o "Sima de los Huesos", conducto vertical a 36 m de profundidad de la superficie en el extremo sur de la Galería del Silo, comunicada con Cueva Mayor; TD o "Gran Dolina", cavidad abierta por las obras de la Trinchera, con 18 m de potencia visible; TZ o "Covacha de los Zarpazos", sala interna de TG o "Galería", cueva abierta por la Trinchera de 8 m de potencia. Ambas comunican con un conducto vertical, TN o "Tres Simas, boca Norte" (figs. 11 y 12).

V.2. ASPECTOS GEOLOGICOS.

La Sierra de Atapuerca se encuentra enclavada en la Meseta Septentrional y está localizada en el borde nororiental de la Cuenca del Duero, como estribación de la Cordillera Ibérica. La Sierra representa la unidad morfológica más destacable de la llanura creada por la red fluvial cuaternaria. En el mapa geomorfológico regional (fig. 13) se distinguen como unidades fundamentales las superficies de erosión y de depósito, las terrazas fluviales y las vertientes de enlace o glacis (ZAZO, GOY y HOYOS, 1983: 179-185).

Una superficie, localizada a 1079 m, corona la Sierra de Atapuerca, que ha debido funcionar como un "monadnock" suavizando la zona y que probablemente tiene relación con el nivel de raña que se observa en las cercanías del puerto de Belorado, al Este de la Sierra.

Durante el Neógeno y Plio-Cuaternario se desarrollan una serie de superficies con depósitos y cobertera cuarcítica, al pie de la Sierra de la Demanda, de las que las más antiguas se corresponden al "Páramo inferior", mientras que las más recientes se relacionan con la raña (IBIDEM: 120).

Aunque existen pequeños cauces fluviales (Pico, Vena, Valdecarros, etc.) que han dejado algunos restos de terrazas, la arteria fundamental la constituye el río Arlanzón, que discurre por un valle tectónico en sentido Este-Oeste, produciendo 14 niveles de terraza, que se distribuyen de forma asimétrica, predominando en la margen derecha. La edad de estas terrazas se ha estimado teniendo en cuenta las distintas secuencias establecidas por diferentes autores para ríos de la Cuenca del Duero, la industria lítica que aparece en la zona y la fauna extraída en los rellenos kársticos de la Sierra.

La Sierra de Atapuerca puede definirse geológicamente como una estructura monoclinal, con un buzamiento medio de 18° SSW, constituida por calizas cretácicas que en las vertientes norte, este y oeste de la Sierra se apoyan discordantemente sobre arenas y areniscas de la facies Utrillas, datadas tradicionalmente como Cretácico medio-superior. Tapizando los sedimentos miocenos se observa una brecha calcárea, de cantos y matriz de la misma naturaleza, que en la zona este son angulosos y pequeños (alrededor de 10 cm) con tendencia a compactarse en el nivel más próximo a las calizas cretácicas, mientras que en la vertiente sureste se encuentra alterada y descompuesta por lo que, sin presentar morfología de glacis, se dispone a su modo (GIL, 1982: 15).

En áreas puntuales del lado oeste de la Sierra, los materiales cretácicos están cubiertos por una costra calcárea muy potente (de dos a tres metros) formada por cantos redondeados del mismo material y cementados por materiales carbonatados, lo que le confiere un aspecto muy compacto. Las cotas más elevadas de la Sierra de Atapuerca corresponden a una superficie de erosión sobre la estructura mesozoica, que suaviza sus perfiles. Se le supone una edad Oligoceno (ZAZO **et al.**, **o.c.**: 183).

Esta edad supuesta para la superficie de erosión es lo que hace pensar actualmente en la posibilidad de que las calizas de la Sierra se vieran sometidas a

procesos kársticos antes de la generación de la mencionada superficie. Esta arrasaría las primeras formas exokársticas. Sin embargo, la comprobación de la existencia de procesos kársticos en el Paleógeno todavía no es posible. Lo que sí es evidente es que durante el Neógeno, al menos durante el Mioceno, se produjo una fuerte karstificación de la estructura cretácica, de origen freático y fluvial, que generó formas exokársticas y endokársticas. Dentro de las últimas se incluirían la mayor parte de las grandes cavidades del complejo kárstico de Atapuerca (MARTIN **et al.**, 1981), que denotan la edad neógena y la actividad freática. La morfología de estas cavidades hizo pensar a Torres (en APELLANIZ **et al.**, 1976: 14) en un karst cubierto, pero en el reciente estudio geomorfológico de los alrededores de la Sierra (ZAZO **et al.**, **o.c.**), sus autores destacan que, aunque se observan conductos de circulación forzada, su morfología responde en su mayor parte a un karst libre, como lo demuestran las formas parabólicas y elípticas de los conductos y los techos planos e inclinados según el buzamiento de los estratos.

Un nuevo e importante proceso kárstico tiene lugar durante el Cuaternario, reactivado por el descenso del río Arlanzón, si bien se cuenta con pocos datos del Pleistoceno Inferior. No obstante, la mayor parte de los depósitos del Pleistoceno Medio, sobre todo la Trinchera, se caracterizan por importantes aportes externos, propios de un karst senil, que se producen al establecerse una comunicación exterior por procesos de erosión remontante y desplomes. Esta comunicación con el exterior y los cambios climáticos darán lugar a pequeños períodos de reactivación, que se manifiestan en niveles de limos y arcillas de pérdida de carga. La fosilización total de las cavidades de la Trinchera parece que continuó hasta el Pleistoceno Superior.

La relación de estos procesos kársticos con los depósitos cuaternarios del Arlanzón está todavía por determinar. En principio, los rellenos fosilíferos con restos paleontológicos atribuibles a inicios del Pleistoceno Medio, encontrados en niveles arcillosos a techo de unas arenas fluviales de los rellenos kársticos de la Trinchera, pueden ser contemporáneos de la terraza 4 o posteriores a la terraza 3 (IBIDEM: 183-184).

V.3. ESTRATIGRAFIA Y BIOESTRATIGRAFIA.

Como ya he indicado, los procesos kársticos dieron lugar a las cavidades de la Trinchera, en las que durante el Cuaternario fueron depositándose los sedimentos. La potencia, composición y estructura interna de los mismos depende de varios factores, entre los que cabe destacar la acción del viento, la composición de la roca madre y los factores locales que dan lugar a la alteración de los depósitos.

Los cortes estratigráficos de los cuatro rellenos de la Trinchera que presento son una aproximación preliminar en espera del análisis sedimentológico, en curso, que nos permita un conocimiento más profundo de las formaciones sedimentarias, para poder establecer una secuencia bioestratigráfica y paleoclimática del Pleistoceno Medio. La descripción de estos cortes se debe a E. Gil (GIL **et al.**, 1987).

1. Complejo "Tres Simas": este complejo comprende tres secciones diferentes. TZ tiene una dirección NW-SE, mientras que la de TG y TN es NE-SW.

1.a. Corte estratigráfico de TZ: en la Covacha se desconoce todavía la base, por lo que la denominación es provisional. De base a techo se distinguen los siguientes niveles:

TZ-1 Brecha carbonatada de cantos angulosos y matriz arcillosa.

TZ-2 Tramo de lutita arenosa, pardo-oscura.

TZ-3 Nivel arenoso no compacto con cantos angulosos.

TZ-4 Comprende gravas y arcillas englobadas en coladas de barro, con bloques dispersos.

TZ-5 Nivel muy potente, compuesto por finas capas pseudohorizontales de arcilla marrón. Se intercalan concreciones calcáreas.

TZ-6 A techo, costra estalagmítica sobre costra calcárea.

1.b. Corte estratigráfico de TN: los niveles diferenciados, de base a techo, son:

TN-1 Brecha arcillosa-carbonatada, con abundantes cantos.

TN-2 Complejo lutítico verdoso correspondiente a un depósito de decantación en un medio subacuático kárstico.

TN-3 Matriz arenosa con bloques y cantos calizos.

TN-4 Lutitas arenosas que empastan gravas y bloques calcáreos. Se aprecia deformación.

TN-5 Arcilla arenosa que alterna con gravillas y calizas.

TN-6 Tramo de matriz arcillosa con encostramientos calcáreos.

TN-7 Matriz arcilloso-lutítica que engloba gravas calcáreas.

TN-8 Grava arcilloso-arenosa con cantos calizos dispersos.

TN-9 Gravas compactas por matriz lutítico-carbonatada.

La serie termina a techo con suelo actual pardo con arcillas y cantos muy alterados.

1.c. Corte estratigráfico de TG (fig. 14): de suelo a techo:

TG-1 Costra calcárea que recubre un saliente rocoso basal, que puede ser interpretado como suelo de la cavidad o como bloque desprendido.

TG-2 Brecha calcárea con sedimento arcilloso.

TG-3 Tramo de limos amarillo-verdoso.

TG-4 Lutitas pardo-amarillentas con costra estalagmítica a techo del tramo limoso infrayacente.

TG-5, 6, 7 y 8 Lutitas que presentan estructura laminar. El sedimento se va haciendo más arcilloso y aparecen bandas ennegrecidas, quizá por acumulación de manganeso. A techo, costra estalagmítica.

TG-9 Tramo de limos carbonatados.

TG-10 Brecha de matriz lutítica carbonatada con bloques calcáreos dispersos.

TG-11 Alternancia de niveles lutítico-limosos y gravillas.

TG-12 Gravillas con bloques calcáreos que alternan con lutitas con concreciones calcáreas.

Termina con serie estalagmítica a techo.

2. Corte estratigráfico de TD (fig. 15): de base a techo:

TD-1 Lutitas pardo-rojizas con cantos calizos.

TD-2 Paquete lutítico-arenoso de aspecto caótico empastando bloques calizos que a techo se convierten en grandes bloques estalagmíticos.

TD-3 Arcillas rojas muy compactas.

TD-4 Brecha calcárea de matriz lutítica alternando con niveles lutíticos.

TD-5 Brecha arcillosa con microconglomerados calcáreos alternando con niveles lutíticos.

TD-6 Lutitas con cantos de caliza y coladas de barro.

TD-7 Estratificación cruzada de paquetes de gravas gruesas y cantos calcáreos.

TD-8 Brecha calcárea con escasa matriz lutítica carbonatada que empasta grandes cantos.

TD-9 Tramo lutítico marrón-verdoso.

TD-10 Brecha arcillosa carbonatada con cantos calizos.

TD-11 Gravillas calcáreas y grandes bloques calizos dispersos.

Termina la serie con horizontes fuertemente carbonatados y erosionados que en algunos casos están cubiertos por suelos pardos recientes.

Hay que mencionar que los niveles 1 a 6 de TD aparecen divididos por un gran bloque calcáreo que diferencia dos columnas, sin una exacta correspondencia.

3. Sima de los Huesos: en SH no se conoce todavía la estratigrafía dado que sólo se han excavado sedimentos revueltos por clandestinos. Gil **et al.(op.cit.)**, afirman que "se trata de un depósito masivo derivado por deslizamiento, en forma de colada de barro, sin estratificación" de limos finos pardoamarillentos en los que los restos óseos son más del 80% de la fracción gruesa.

4. Correlaciones estratigráficas: hasta el momento se han establecido unas hipotéticas correlaciones (IBIDEM, **op.cit.**) que paso a resumir (fig. 16):

El nivel 11 de TD se relaciona con TG-11 y TG-12. Del mismo modo, se detecta una correlación entre TD-10 y el nivel 10 de TG. Es probable, aunque todavía no demostrable, que exista una correspondencia entre el nivel 8 de TD y los niveles 5 al 8 de TG, así como entre TG-3 y TG-4 con el nivel 7 de TD. El tramo laminar del nivel 5 de TZ se corresponde a los niveles 11 y 12 de TG. Igual correspondencia se observa entre la colada fosilífera del nivel 4 de TZ con el TG-11.

Hasta la fecha, se constata la falta de equivalencias de los niveles 1 al 6 de TD con cualquiera de los otros conjuntos estudiados.

El estudio de los micromamíferos ha permitido establecer una serie de asociaciones faunísticas con valor bioestratigráfico (GIL, 1987: 155 ss).

- Asociación faunística 1: abundancia de Pitymys gregaloides, Pitymys aguirrei nov. sp. y Microtus brecciensis, con aparición de otras especies.

- Asociación faunística 2: predominio de los Pitymys subterraneus, sesei nov. sp., gregaloides y aguirrei nov.sp. y los Microtus lignani nov.sp. y brecciensis.

- Asociación faunística 3: dividida en

a: exclusividad de Pitymys subterraneus, Microtus brecciensis, Allocricetus bursae y Oryctolagus cf. lacosti.

b: abundancia de Pitymys subterraneus y atapuerquensis nov. sp. y Microtus brecciensis y arvalis-agrestis, junto a otras especies menos numerosas.

c: dominan Pitymys subterraneus y Microtus arvalis-agrestis entre otras.

En las aves, se han estudiado las recuperadas en el relleno de TG, donde predominan Alauda cf. arvensis, Pyrrhocorax pyrrhocorax y Corvus antecorax (SANCHEZ, A., 1987) con 23 especies más.

Los macromamíferos de TG 10-11 y TD 10-11 son: Cuon sp., Canis sp., Vulpes sp., Felis sylvestris, Panthera gombaszoegensis, Panthera leo fossilis, Lynx spelaea, Ursus arctos, Ursus spelaeus, Equus caballus germanicus, Dicerorhinus hemitoechus, Cervus elaphus y Bison schoetensacki (AGUIRRE et al., 1987; SANCHEZ, B., 1989). En TD-3, 4, 5 y 6 se identifican Crocuta crocuta intermedia, Ursus praearctos, Equus caballus steinheimensis, Megaceros antecedens, Praemegaceros sp., Dama clactoniana y Bison schoetensacki.

En SH hay más de 150 individuos de Ursus deningeri, 20 Homo s. heidelbergensis, además de Vulpes vulpes, Cuoninae indet., Panthera leo fossilis, Panthera cf. gombaszoegensis y Felis cf.sylvestris.

Se han tomado muestras palinológicas de TD, TG y SH, pero por el momento sólo se tienen resultados de los dos últimos. En SH, las muestras se recogieron del nivel en que apareció la mandíbula AT-75, caracterizándose por el bajo contenido en pólenes. No obstante se puede destacar el predominio de Pinus (25%) y Quercus (11%) entre los arbóreos, y de Chichoridae en las herbáceas (GARCIA, 1988). Los muestreos del tramo superior de TG (fig. 17) presentan alternancias de niveles pobres en pólenes, como los de SH, y niveles más ricos. De forma contínua aparecen Pinus y Quercus (ilex-coccifera y pedunculata), y entre las herbáceas son abundantes las gramíneas (GARCIA, 1984).

V.4. PALEONTOLOGIA HUMANA

Durante las excavaciones de T. Torres en 1976 se recuperaron en SH 19 restos humanos, a los cuales se unieron cuatro en 1983, 71 en 1984, 26 en 1985, 40 en 1986, 28 en 1987, 22 en 1988, 26 en 1989 y 32 en 1990, lo cual hace ascender su número a 268. Se documentan siete mandíbulas, 107 fragmentos craneales, 89 dientes y 65 restos postcraneales, en los que predominan las falanges con 45 elementos.

Mediante el estudio de mandíbulas y dientes se reconocen 20 individuos como número mínimo, donde tres infantiles, once juveniles y seis adultos (AGUIRRE **et al.**, 1986; Bermudez de Castro, com. pers.). Estudios particularizados sobre morfología y biometría de los restos craneales (MARTINEZ y ARSUAGA, 1985), mandibulares (ROSAS, 1985a), dentarios (BERMUDEZ DE CASTRO, 1986), huesos largos (PEREZ y BERMUDEZ DE CASTRO, 1985) y falanges (ROSAS, 1985b) ya han sido publicados, además de los artículos contenidos en la monografía específica de Atapuerca (AGUIRRE **et al.**, 1987).

La adscripción específica de este homínido es la de Homo sapiens heidelbergensis, dentro del grupo de los anteneandertales europeos datados en el Pleistoceno Medio (AGUIRRE y ROSAS, 1985).

V.5. CRONOLOGIA

Las dataciones de que disponemos se basan en la utilización de diferentes métodos: Resonancia del Espín Electrónico (E.S.R.), series del Uranio (230 Th/234 U y 234 U/238 U) y Paleomagnetismo. Los laboratorios donde se han efectuado los análisis son Gif-sur-Ivette (Francia), Institut für Geophysik (Zurich) y Estación Volcanológica de Canarias.

Las fechas son en su mayoría coincidentes (ver figura 18) salvo para lo que respecta a SH, y tienden a situar los niveles arqueológicos de TN, TG y TZ en torno a los 200.000 años, mientras que en la base de TD, con polaridad negativa, habría que datarla como mínimo en 0,69 m.a. (GRUNN y AGUIRRE, 1987; CARRACEDO **et al.**, 1987; FALGUERES, 1986). Para la Sima de los Huesos, una edad mínima de 120.000 años parece evidente, pero la falta de correlaciones bioestratigráficas con los depósitos de la Trinchera no permite confirmarlo. Un grupo de fechas lo sitúan en torno a los 150.000 - 200.000 años y otro a 260.000 - 350.000 años.

V.6. DESARROLLO DE LAS EXCAVACIONES

El proyecto se inició en 1978, año que se dedicó a reconocer la Sierra, limpiar los cortes y las entradas de los conductos verticales con objeto de trazar un plan de investigación preliminar sobre el terreno, para iniciar la excavación propiamente dicha en 1980.

Para el trienio 1980-1982, el plan de acción se centraba, en primer lugar, en llegar a entender la estratigrafía de los depósitos y la articulación existente entre ellos, además de trazar la estructura más idónea para acometer la excavación de los niveles superiores. Las peculiares características de la Trinchera (alrededor de 20 m desde la boca de TD al suelo y unos 15 m desde la boca de TN) aconsejaron el montaje de una estructura de andamios que facilitara el acceso a los tramos superiores, el muestreo de la secuencia estratigráfica y la evacuación de los sedimentos.

Estos problemas de infraestructura impedirán iniciar la excavación de TD ese año, aunque comienza el muestreo de los niveles inferiores. Será en 1981 cuando se eliminen los niveles estériles superiores en un área de 6 m de frente y 4 m de anchura y, una vez señalado el punto cero y dispuesta la cuadrícula, se inicia la excavación a base de niveles artificiales, en niveles fértiles que suministran abundantes roedores frente a la relativa pobreza en macromamíferos e industria lítica. En 1982 se continúa la excavación, realizando los trabajos oportunos para ampliar la zona intervenida hacia el NW.

En 1980 se emprendió la excavación sistemática de TZ. Primeramente se procedió a eliminar un potente tramo de niveles estériles, compuestos por depósitos de arcilla con abundantes encostramientos, culminados por un techo de costra estalagmítica que sirvió de protección a los niveles inferiores. Estos fueron encontrados intactos a pesar de que la subida y entrada a TZ fué la zona más afectada por las excavaciones anteriores. Antes de instalarse la cuadrícula se topografió la cueva y se señaló el punto cero, iniciándose la excavación de los niveles fértiles en una superficie de 12 m^2, cuya potencia es desigual. Este nivel, denominado ZSu-1, se continúa excavando en 1982, año en que se realizan las gestiones encaminadas a proteger la Covacha con un cierre adecuado que, por otro lado, ha sido violado en distintas ocasiones.

En TN, segundo conducto vertical de la Trinchera, se limpió la boca de entrada en un área de 3 m^2, descendiéndose unos 6 m de brecha estéril cuya fuerte cementación (que hizo abandonar a Torres en 1976) necesitó la aplicación de compresor. Una vez limpiado el corte y trazadas las secciones, se advierte la presencia de restos faunísticos y líticos en niveles inferiores.

TG comprende un frente de 10 m situado entre TZ y TN. Las excavaciones antiguas la han afectado en gran medida, quedando, en el momento de iniciarse el proyecto, una profundidad de unos seis metros. Igual que en TZ, se elimina el techo estalagmítico y alrededor de dos metros de depósitos estériles, instalándose la cuadrícula. Una vez en los niveles fértiles, TG se revela como el lugar que

proporciona más hallazgos en conjunto. La abundancia de materiales en la zona excavada (unos 20 m^2) nos señala la enorme riqueza que pudo encerrar este yacimiento, cuyo núcleo principal ha desaparecido por el trazado de la Trinchera, las prospecciones incontroladas y la búsqueda de restos fósiles por grupos de aficionados.

Hasta 1982 se excavaron cuatro suelos de ocupación denominados de techo a base TG Su ("suelos utilizados") 1, 2/3, 4 y 5, con una densidad desigual de restos óseos y escasos hallazgos líticos. La limpieza de los cortes y su estudio permite detectar la presencia de abundante industria y restos óseos en algunos tramos del relleno. Los restos se encontraban muy deshidratados, por lo que se procedió a recogerlos para evitar su pérdida.

Durante 1983 en TG se levantan cuatro suelos más (TG Su 6, 7, 8 y 9) que presentan las mismas características que los anteriores, es decir, baja densidad de industria lítica, aunque se detecta un ligero aumento, y abundancia de restos faunísticos, que aumentan en TG Su 8 y 9. En 1984 se amplía el área de excavación hacia el NW y SE, habilitándose una superficie de 10 m de frente y 3,5 m de anchura. Se aprecia que GSu 9 constituye un espeso paquete con aumento de industria lítica y de restos óseos en una matriz indiferenciada.

En el trienio 1983-1985 se aborda la excavación sistemática de TD, ampliándose el área hacia el NW, con lo que se alcanza una superficie intervenida de 35 m^2. Sigue vigente el sistema de niveles artificiales y se advierte un aumento de hallazgos líticos, mientras que los óseos siguen siendo escasos.

Se continuaron los trabajos de aproximación cronoestratigráfica, iniciándose la recogida de muestras de polen en TG y TD. También se obtuvieron las primeras informaciones radiométricas a partir de las costras estalagmíticas de TG, y paleomagnéticas en TD, que vienen a confirmar las aproximaciones preliminares (CARBONELL et al., 1987).

La limpieza y planteamiento preliminar de la excavación de SH se inició en 1984, extrayendo por cubicaje el sedimento revuelto por las expoliaciones en una sala de unos 5 x 3 m. Esta sala se sitúa bajo un conducto vertical de unos 12 m de profundidad. En un extremo de la sala se localizó una zona de 1 m^2 no afectada por los clandestinos, con rareza de elementos óseos y, por consiguiente, de matriz menos gruesa, con algún resto humano.

Un resumen de los trabajos realizados a lo largo de los dos primeros trienios de duración del proyecto puede verse en Martín (1986) y Carbonell et al. (1986). El siguiente trienio (1987-1989) y los trabajos de 1986 suponen la continuación de las labores desarrolladas con anterioridad.

En TD se amplía el área de excavación hacia la zona Oeste al mismo tiempo que se inician los trabajos en TD10. Se consiguen encontrar piezas líticas que permitían remontajes y se reconocen bolsadas arcillosas arrastradas, con industria y fauna, erosivas sobre niveles de "paella" (gravillas calcáreas) casi estériles. Se comienzan los trabajos al otro lado de la Trinchera, en un depósito denominado TP, que pudiera corresponder al área más occidental del relleno de Dolina.

En TG se procede a eliminar toda la cobertera estéril del área de TN, mediante voladuras controladas y compresor neumático. De esa forma se amplía el pasillo de excavación y se reconoce la existencia de un potente nivel de difícil diferenciación interna, muy rico en fauna e industria (TG 10).

En la Sima de los Huesos se realiza una perforación de 13 m de profundidad desde la vertical de la Sierra, lo cual permite la extracción del sedimento por la abertura externa creada sin que sea ya necesario transportar los petates a lo largo de Cueva Mayor. También se excavan en zonas aledañas varias oseras de edad Pleistocena.

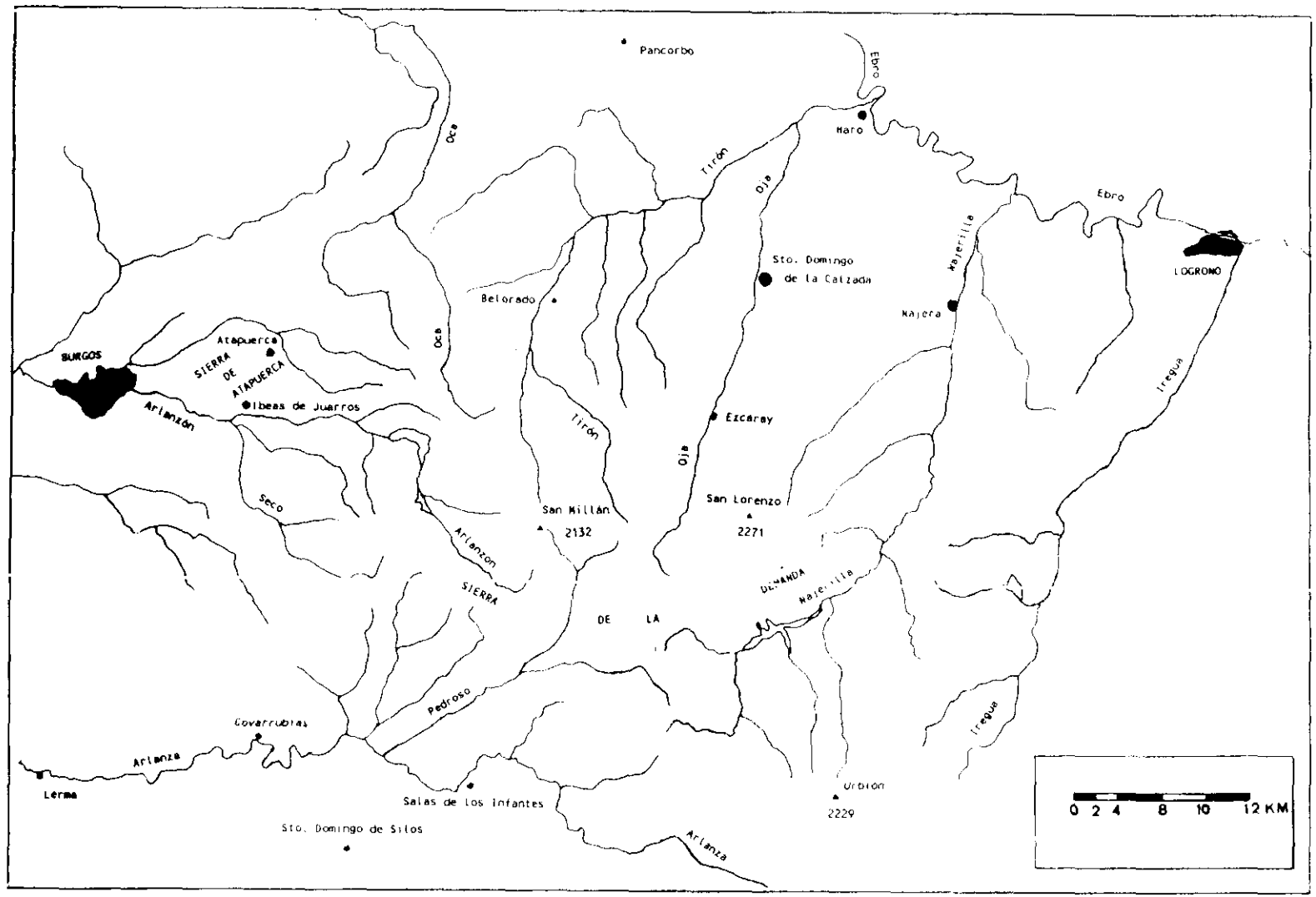


Figura 10.- Localización de la Sierra de Atapuerca en su entorno inmediato. (de Rodríguez Alvarez, 1991: fig. 3).

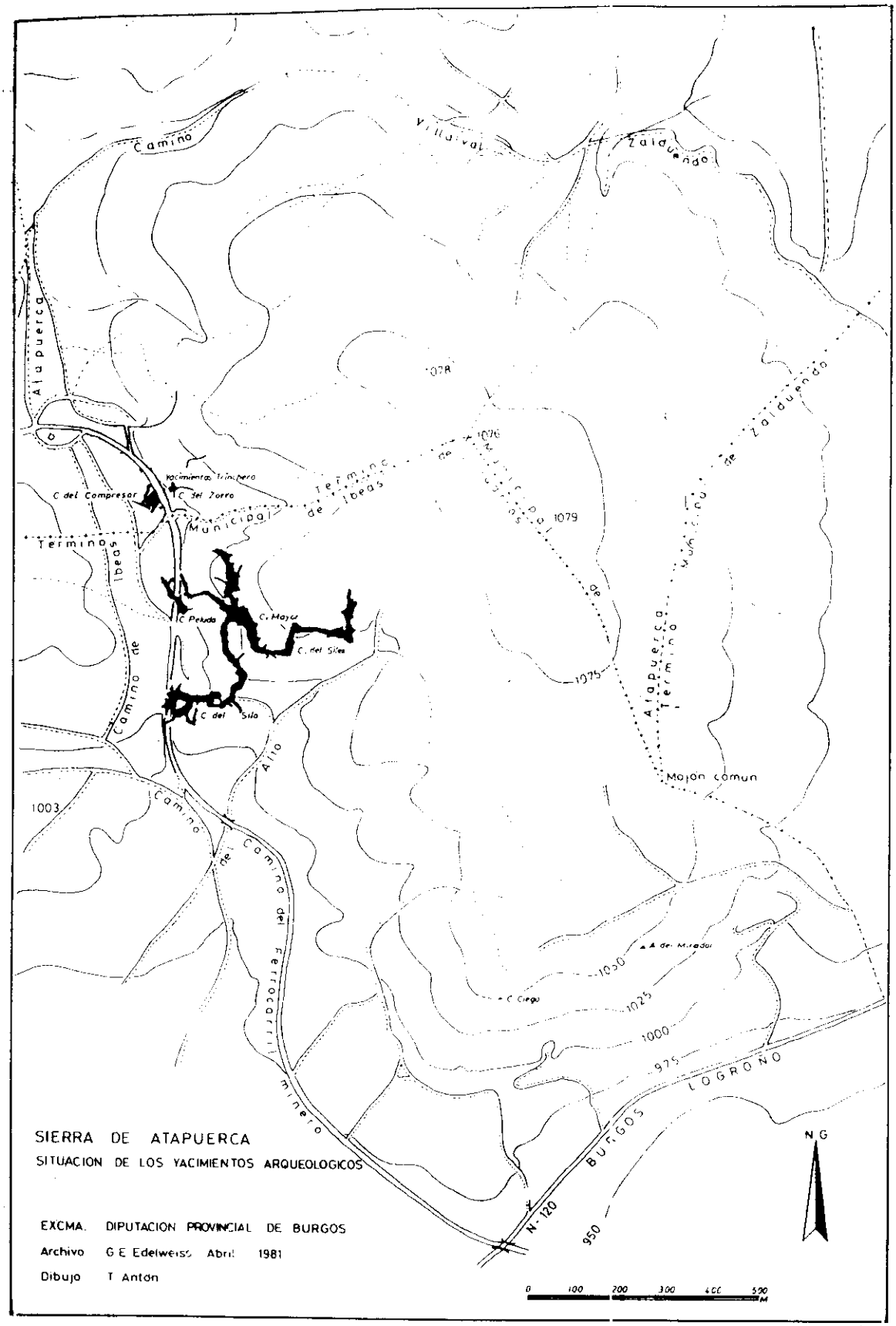


Figura 11.- Localización general del Sistema cárstico de Atapuerca (G. Espeleológico Edelweiss).

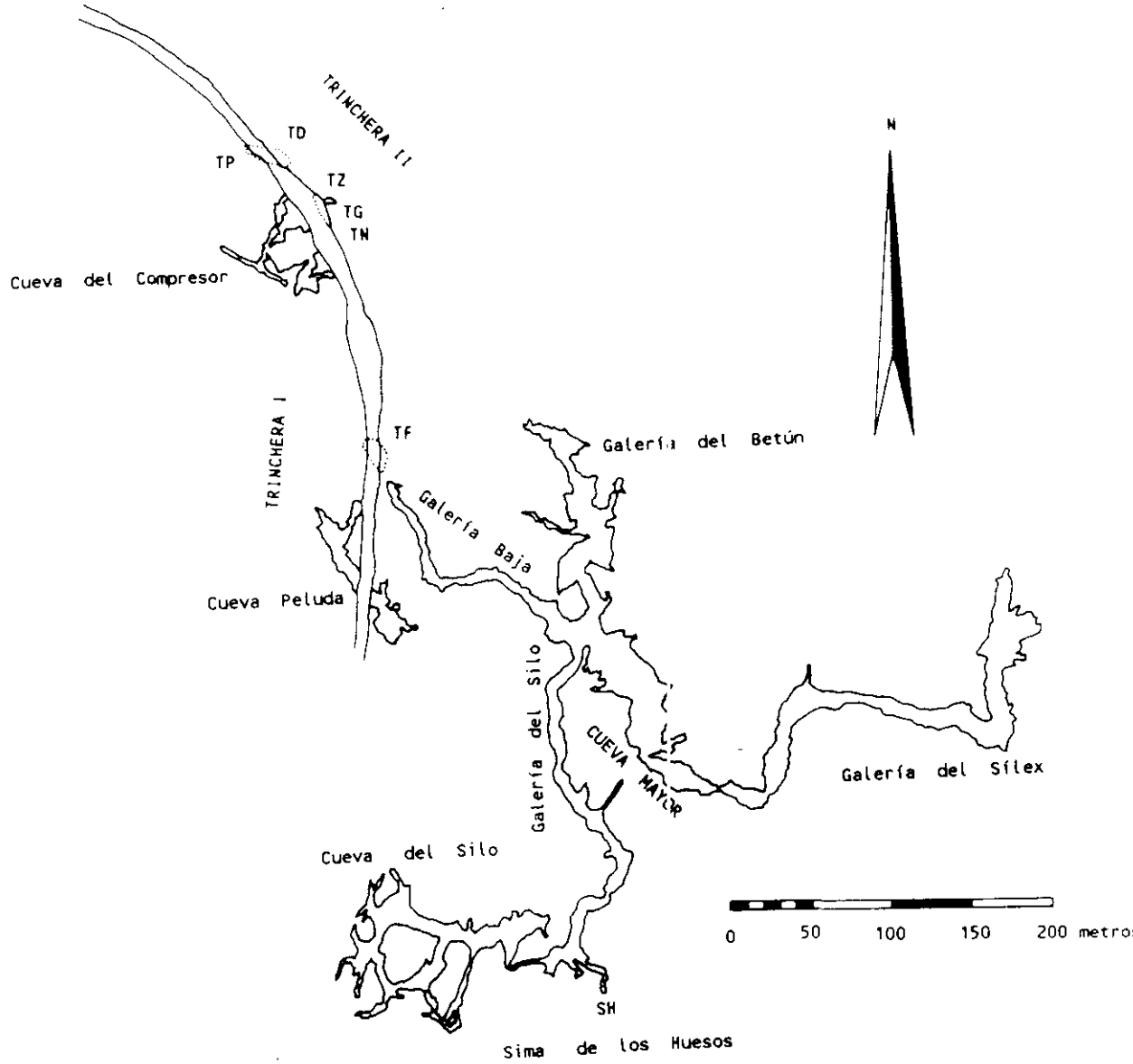


Figura 12.- Localización de los yacimientos de la Trinchera y Sima de los Huesos (G. Espeleológico Edelweiss)

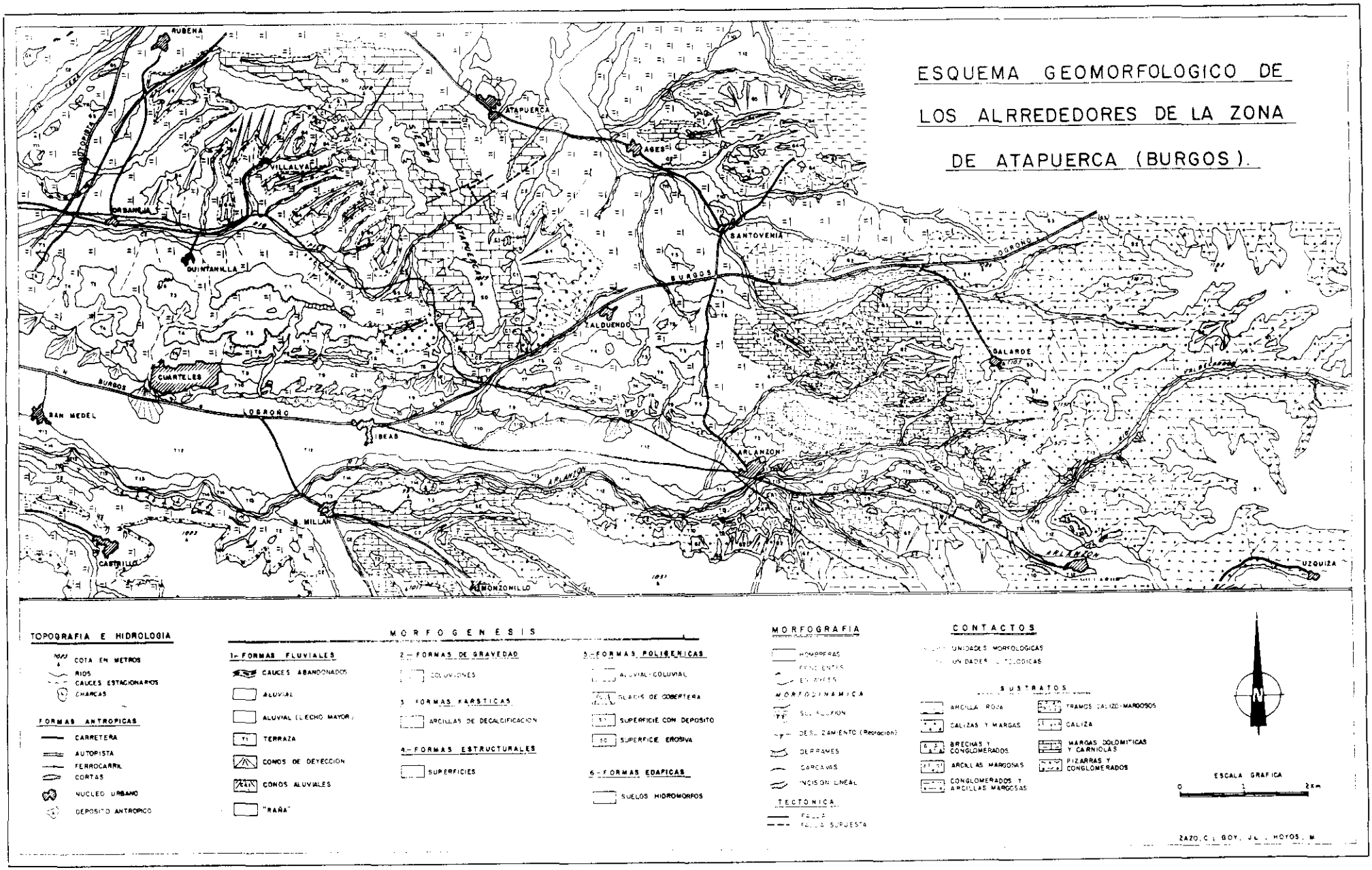


Figura 13.- Mapa geomorfológico de Atapuerca
(según Zazo et al. 1980: fig.1)

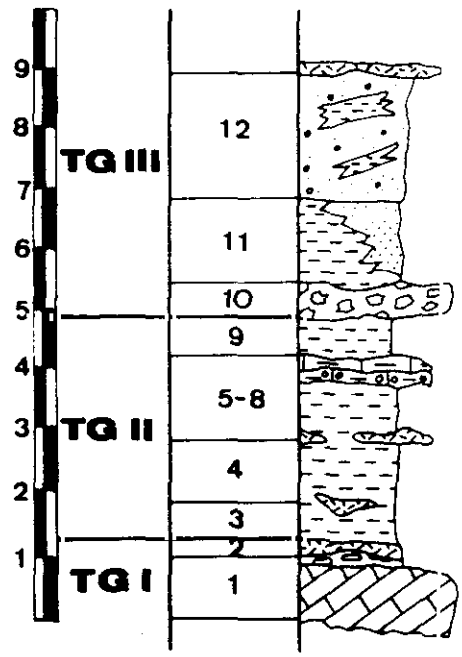


Figura 14.- Estratigrafía de TG (según Rodríguez Alvarez, 1991: fig. 18).

Figura 15.- Estratigrafía de TD (según Rodríguez Alvarez, 1991: fig. 16).

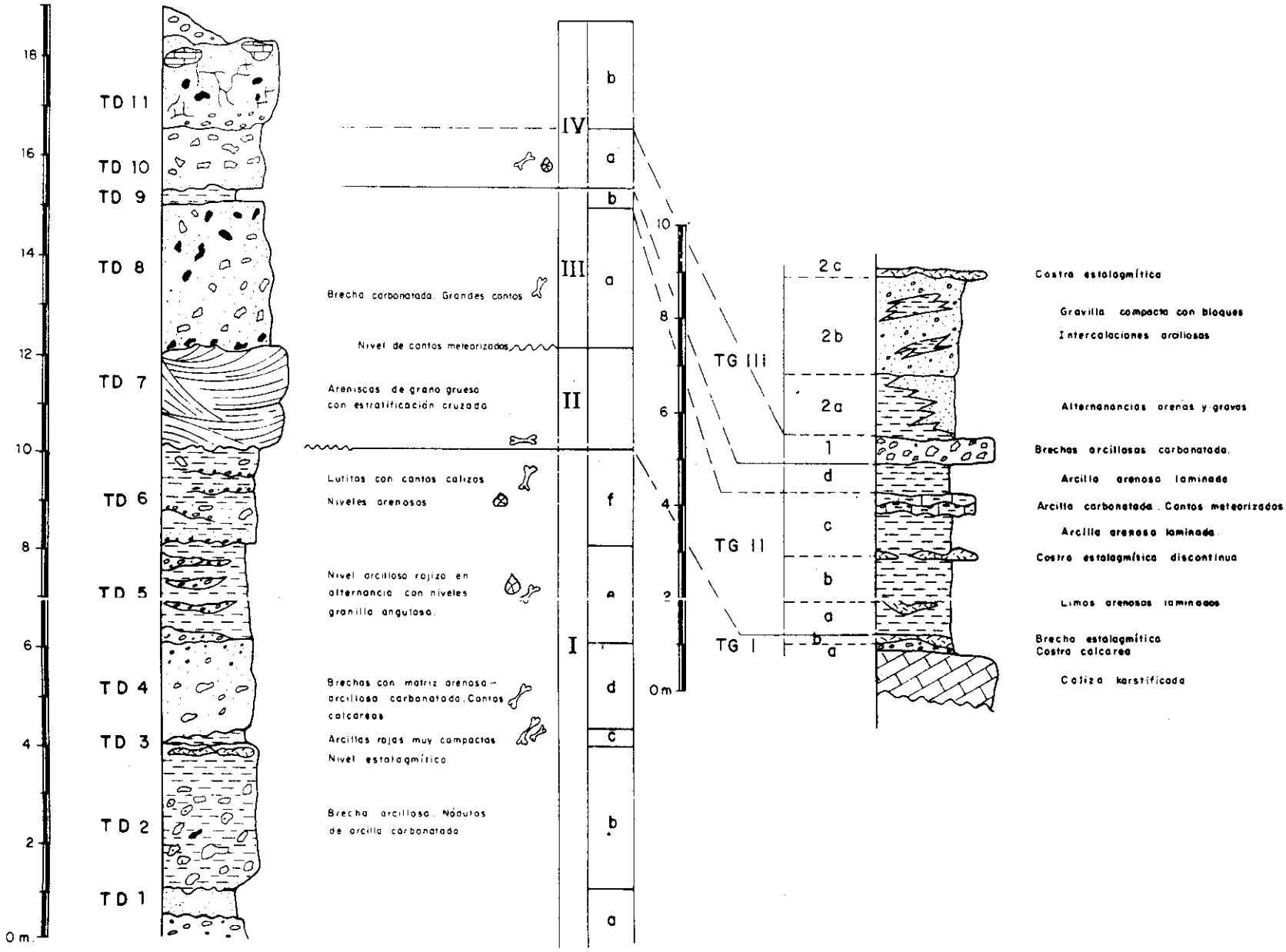


Figura 16.- Correlaciones bioestratigráficas entre TD y TG
(según Aguirre et al., 1987: fig.31)

ZONA POLINICA	NIVEL	VEGETACION	CLIMA	HIPOTESIS DE CORRELACION	
				CURVAS DE PALEOTEMPERATURA	PERIODOS
V	TG-12	Bosque de Quercus con Olea y Pistacea	Templado	6→ 5? 8→ 7?	Final del Saaliense
IV		Estepa de Asteráceas liguli f. y Poáceas, con Pinus	Frío		
III		Bosque de Quercus con Olea	Templado, menos húmedo		
II	TG-11	Bosque de Quercus con Fagus	Templado, húmedo		
I		Bosque de Quercus con Fagus, Betula, Alnus, Ericáceas			
	TD-10	Pinus	Frío, xérico	8?	Comienzo del Saaliense
		Bosque de Quercus y Pinus, con Olea	Templado, húmedo?		
	TD-8	Bosque de Quercus y Pinus, con Castanea	Templado-cálido, húmedo?	11	Holsteiniense
	TD-7	Bosque de Quercus con Pinus, Fagus, Olea, Vitis	Indefinido	12/13?	Cromer/Elster?
	TD-6	Bosque de Quercus y Cupresáceas, con Olea, Celtis, Pistacea	Menos frío, menos xérico	13	Cromer IV
		Cupresáceas, Quercus Olea	Frío, xérico	14	
	TD-5	Bosque abierto de Quercus	Frío xérico	16?	Cromer B
	TD-4	Bosque de Quercus y Pinus, con Fagus, Olea	Transición cálido-frío	18→ 17? 17→ 16?	Cromer A→ II? Cromer II→ B?
	TD-2	Pinus, Cupresáceas, Quercus, Betula, Artemisia	Frío, húmedo	20?	Baveliense

Figura 17.- Zonas polínicas de Atapuerca TD y TG (de García Antón, 1989; tabla 11)

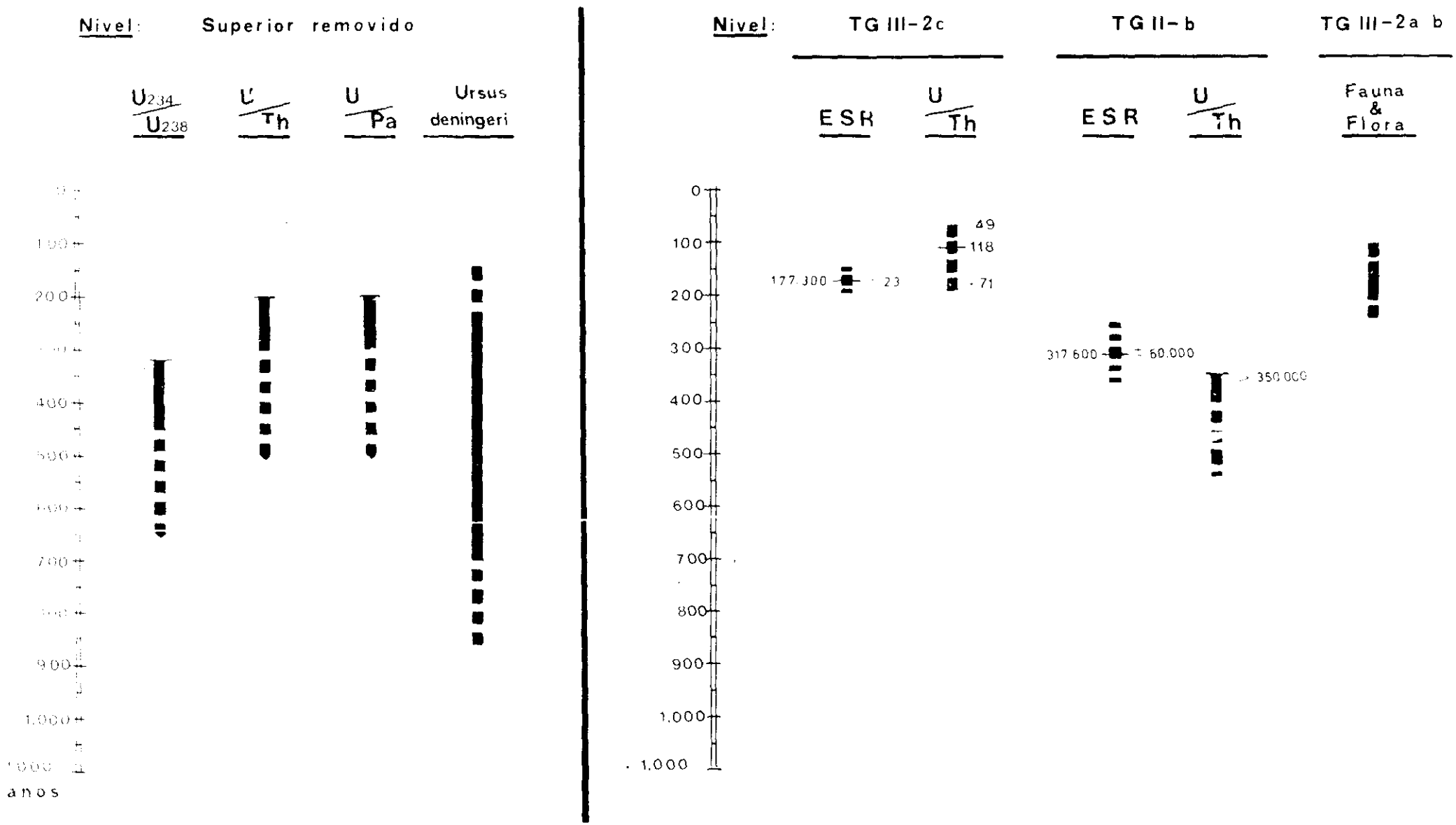


Figura 18.- Dataciones de los rellenos de Atapuerca

VI. SIMA DE LOS HUESOS (SH)

VI.1. INTRODUCCION

Como ya se ha dicho anteriormente, la Sima de los Huesos (SH) es un conducto vertical situado en el complejo kárstico Cueva Mayor-Cueva del Silo, constituida por la acumulación de huesos y arcillas plásticas. El material se encuentra en posición derivada y su estructura deposicional se ha visto alterada desde el siglo pasado por las reiteradas visitas de aficionados, que revolvieron y extrajeron restos paleontológicos de su interior.

Un fragmento mandibular de homínido (AT75) ha sido datado por espectrometría de rayos gamma en 320 +233/-73 k.a., y mayor de 175.000 años por U/Pa (FALGUÈRES, 1986; YOKOYAMA, 1989). R. Grün (no publicado) ha obtenido datas entre 100.000 y 300.000 años, mediante E.S.R., sobre esmalte dentario de los úrsidos y costras formadas en la dentina.

Las especies documentadas son: Ursus deningeri (TORRES, 1986), Cuon sp., Vulpes vulpes, Panthera (Leo) fossilis, Panthera gombaszoegensis, Felis cf. sylvestris (MORALES y SORIA, 1988), y Homo sapiens heidelbergensis (AGUIRRE y ROSAS, 1985).

El estudio que realizo está basado en el análisis de los restos extraídos en la campaña de excavación de 1984[1], excepto en lo que se refiere a los restos humanos, ya que se han incluido los hallazgos realizados desde 1976 hasta 1990.

[1] Se deben a Marta Ceballos la mayoría de las determinaciones anatómicas de los úrsidos de 1984. Su correcta clasificación e inventario (CEBALLOS, 1986) ha facilitado nuestro estudio.

VI.2. HIPOTESIS TAFONOMICAS

En la tabla VII se indican el número de restos, número de elementos y número mínimo de individuos de cada especie. Debe hacerse constar que, en la mayoría de ellas, los porcentajes y datos brutos apenas han variado a lo largo de las sucesivas campañas de excavaciones. No ocurre lo mismo respecto a los osos, ya que es presumible que su número mínimo de individuos supere los doscientos si añadimos los hallazgos de Torres en el 76 y los de Aguirre en las últimas campañas (1985-90).

La asociación de especies registrada en SH no corresponde a ninguna de las conocidas en la actualidad, ya que consta exclusivamente de predadores superiores, no documentándose ningún herbívoro. Ello permite afirmar que la acumulación de SH no se debe a la existencia de una trampa abierta al exterior del karst, ya que hubieran caído individuos en semejante proporción a la composición externa de especies, fundamentalmente compuesta por herbívoros.

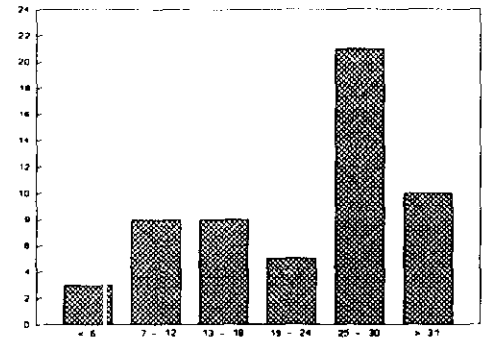
Por lo tanto, nos encontramos ante una asociación faunística determinada principalmente por su apego a las cavidades. Panteras, leones, osos y homínidos son asiduos moradores de grutas, instalándose en ellas de forma temporal o semipermanente, por lo que su presencia en el registro es explicable desde un punto de vista etológico. Cuon y zorro, sin embargo, son tan sólo esporádicos visitantes sin que, entre sus costumbres, se documente la permanencia continua en cuevas.

Dado este comportamiento diferencial, presumo que los carnívoros de menor tamaño fueron cazados o carroñeados por los de mayor tamaño (ejemplos en SCHALLER, 1972). Es factible pensar que una competencia por la ocupación de la cueva, entre osos, panteras y leones, se saldara con la muerte de algunos individuos en diversos eventos. Es también probable la existencia de una trampa intracárstica o que la cavidad fuera visitada por animales heridos o débiles. Sólo siete de los restos de oso muestran señales claras de mordeduras por otros carnívoros, pero sin que en ninguno de ellos pueda asegurarse que se realizaran en vida de los individuos. La ausencia de cualquier tipo de señales de origen antrópico sobre el resto de los carnívoros impide afirmar que los homínidos influyeron en la composición faunística reconocida en SH.

No puede suponerse que, salvo los úrsidos, los carnívoros ocuparan la cueva con asiduidad. Ello hubiera implicado el aporte de herbívoros, que no se han documentado. La aparición de algún resto de herbívoro en próximas excavaciones sólo exigiría matizar esta observación. Su ausencia podría explicarse invocando causas tafonómicas: deposición diferencial de herbívoros y carnívoros, alteración diferencial de ambos para no mezclarlos y fenómenos diagenéticos que hicieran que no encontrásemos el depósito de los herbívoros y sí el de los carnívoros; pero ésta explicación implica demasiados eventos como para poder asumirse con certitud.

La presencia de numerosos osos en SH es explicable por su etología, ya que ocupan las cuevas durante gran parte del año y las eligen preferentemente para su período de hibernación y alumbramiento. El estudio de la edad de muerte de los úrsidos (tabla VIII y gráfica 1) revela que el 44% de los individuos murieron antes

de alcanzar la edad adulta (porcentaje que pudiera aumentar ante un presumible sesgo tafonómico y arqueológico). Es factible suponer que condiciones alimentarias y meteorológicas adversas incidieran con más rigor sobre los oseznos.

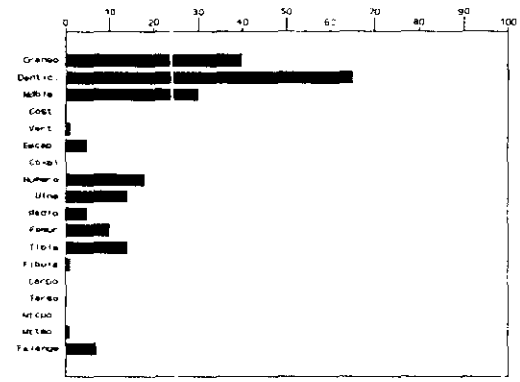


Gráfica 1.- Edad de muerte, en meses, de los úrsidos.

Los datos sobre el sexo de los úrsidos, extraído de los estudios sobre los caninos por Torres (1984) y Ceballos (1986) (tabla IX) muestra una gran diferencia en la representación de machos (27%) y hembras (73%). El apego de las hembras a las crías, limitándolas en los movimientos y en la adquisición de comida, pudo hacerlas correr la misma suerte que a su camada.

Según esta hipótesis, la época de preferente ocupación de la cueva sería el invierno. Provocaría una mayor mortalidad infantil y de hembras que en verano y explicaría la ausencia de herbívoros dado que, durante la hibernación, los úrsidos apenas se alejan de su cubil, lo que dificultaría la aprehensión de este tipo de comida (NOTARIO, 1970).

El número de homínidos es muy abundante, constituyendo la segunda especie mejor documentada. Al igual que leones y leopardos, utiliza las cavidades como cubil aún cuando no hiberne. Las principales manifestaciones que denotan una ocupación de homínidos en un yacimiento son la presencia de útiles sobre piedra, hogares, estructuras de abrigo y despojos de su alimentación. Al no haberse hallado ninguna de estas manifestaciones, pensamos que los homínidos no instalaron un campamento en la cavidad.



Gráfica 2.- Elementos conservados de homínidos.

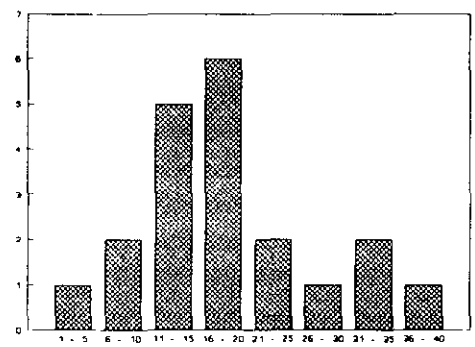
Para conocer si fueron muertos en el exterior o interior de la cueva es necesario estudiar, en principio, su representación esquelética (tabla X y gráfica 2): están presentes la mayoría de los elementos anatómicos, en particular cráneos, dientes y falanges, anteriores y posteriores. Si bien llaman la atención algunas ausencias, la composición revela que pudieron estar enteros (el esqueleto axial es de difícil identificación específica). Este hecho no invalida que se cazaran en el exterior, pero exige que el carnívoro que los llevó a la cavidad fuera de gran tamaño y que estaba casi especializado en la consumición de homínidos, al faltar otras presas cárnicamente, quizá, más apetecibles, como los herbívoros.

Por ello creo que los homínidos murieron en la cavidad o en sus inmediaciones cuando recorrían la zona, por causas naturales y/o cazados. Decantarse por una u otra hipótesis implica conocer con anterioridad si la presencia

de homínidos se debe a un evento puntual o si murieron en fases sucesivas. El problema debe abordarse estudiando la composición de sexo y edad en los individuos identificados y las pautas de las comunidades animales que utilizan las cuevas.

En lo que atañe al primer aspecto, deben tenerse en cuenta dos limitaciones: de un lado, no conocemos la composición de los grupos humanos en el Pleistoceno Medio y si variaba estacional y/o funcionalmente; de otro, las determinaciones sobre sexo y edad de muerte en los fósiles humanos son siempre aproximativas y sujetas a revisión (BROMAGE y DEAN, 1985; SMITH, 1986).

En SH se han reconocido siete hombres y diez mujeres, con tres individuos indeterminados. Según edades, tres son infantiles, once juveniles, tres adultos jóvenes y tres adultos maduros (tabla XI y gráfica 3, según BERMUDEZ DE CASTRO, c.p.). El diagrama resultante refleja un perfil más atricional que catastrófico, en el que los individuos de menor edad y los adultos estarían infrarrepresentados en relación a los jóvenes, muy diferente a primera vista de lo que acontece en los úrsidos. Podrían invocarse causas tafonómicas para explicar la mayor abundancia de los adultos, a favor de la mejor conservación de sus piezas dentarias. Sin embargo, mientras que adultos como los individuos 8 y 11 (ver AGUIRRE **et al.**, 1987) sólo están autentificados por una pieza cada uno, el individuo 2 (juvenil) posee un fragmento mandibular y dientes. Habría que aceptar que los grupos humanos estaban compuestos por una mayoría de hembras y de jóvenes. Lo primero de lo cual pudiera ser probable, pero lo segundo es mucho más incierto.



Gráfica 3.- Edad de muerte, en años, de los homínidos de SH.

La pirámide de edad de los homínidos tiene algunos puntos en común con la de los úrsidos que no pueden soslayarse. En éstos el grupo de infantiles (7-12 meses) es muy bajo, como en los homínidos (1), aunque aquí no hay recién nacidos; los úrsidos jóvenes que empiezan a hibernar solos (25-30 meses) son el 50% de los individuos, y en los homínidos los juveniles (11-21 años) alcanzan el 55%. El mayor número de homínidos adultos respecto a los de úrsidos sólo indica que su riesgo de mortalidad era, como es lógico, superior. Si los homínidos abandonaran el grupo al alcanzar la madurez, su inexperiencia e indefensión serían comparables a las de los úrsidos de dos a tres años.

Otro aspecto a comentar es que las cuevas son empleadas como cubil por una sola especie a nivel sincrónico, por lo que nunca podríamos encontrar, bajo una mortalidad catastrófica única, la variedad específica registrada en SH.

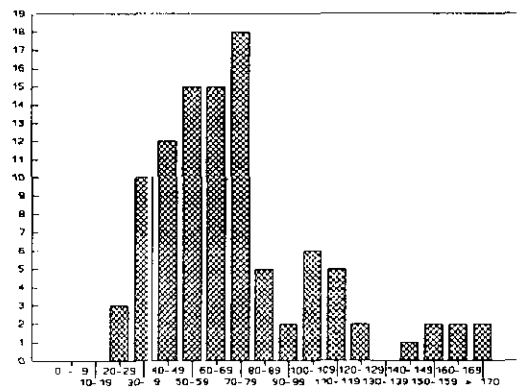
En el aspecto individual, los osos adultos hibernan solos, juntándose con su pareja exclusivamente para el período de apareamiento. Las osas paren durante la hibernación y conviven con los oseznos hasta que alcanzan la edad adulta (22-25 meses), siendo la camada de uno a dos cachorros. Entre las panteras, los machos son solitarios salvo en la época de celo, permaneciendo la hembra con sus crías (una a

tres) hasta que alcanzan la edad adulta. Los leones son monógamos, viviendo con su pareja y cachorros la mayor parte del año. Sólo los cánidos mantienen hábitos gregarios y, si bien acampan en ocasiones eporádicas en cuevas, sería un hecho excepcional que lograran abatir a un número tan elevado de homínidos, jóvenes en su mayoría. Para el resto de los carnívoros, dado el comportamiento grupal comentado, sus posibilidades serían menores en un único evento.

Los aspectos referidos apuntan a la hipótesis de sucesivos acontecimientos de mortalidad de homínidos. No puede descartarse que el principal contingente fuera abatido sincrónicamente, sorprendidos por varios carnívoros que eligieran el mismo espacio ocupacional, pero lo más plausible sería aceptar una aportación diacrónica.

A juzgar por el gran número de yacimientos arqueológicos de Atapuerca, la sierra constituía un lugar de paso constante para los homínidos durante todo el Pleistoceno Medio. En algunas ocasiones su deambular por las inmediaciones de una entrada cercana a SH les causaría la muerte por otros predadores, sin que tampoco descarte aquí la existencia de una trampa interna del karst que "acogiera" a algunos de los bípedos en su inspección de un posible hábitat. La hipótesis de canibalismo no puede emitirse ante la ausencia de fracturas, estrías u otras trazas que permitan sospechar tal posibilidad.

Una vez comentadas las causas de muerte y presencia de individuos y de especies, deben definirse las alteraciones experimentadas por la tanatocenosis hasta su fosilización en SH. No estoy en condiciones de conocer si el depósito osteológico se formó en un sólo momento o no. Se necesitaría haber accedido a la Sima antes de que ésta fuera alterada por visitantes incontrolados. No hay ningún esbozo de estratigrafía en la zona revuelta, ningún hueso largo está completo (salvo la ulna de un individuo infantil) y la longitud máxima de los fragmentos muestra una ruptura, de presumible origen antrópico, a partir de los 8 cm, que altera la distribución normal (tabla XII y gráfica 4); y es conocido de todos que muchos burgaleses poseen elementos, en particular colmillos de osos, de la cavidad. Sin embargo, es más lógico pensar en contínuos o diversos transportes, ya que una exposición prolongada de esqueletos hubiera entrañado la mayor actividad de carroñeros y la pérdida diferencial de elementos anatómicos.

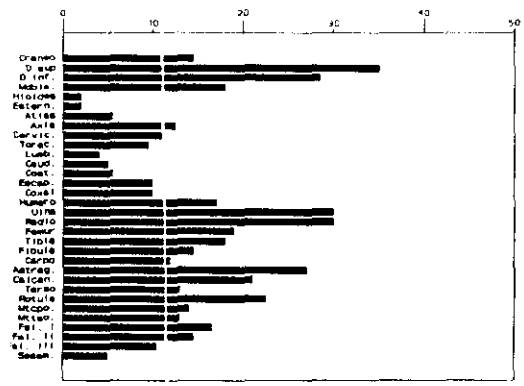


Gráfica 4.- Longitud, en mm, de los restos de SH.

Se desconoce el lugar exacto de deposición de la tanatocenosis. Corroborando la opinión emitida con anterioridad, ninguno de los huesos presenta signos de alteración atmosférica, lo que revela que éstos no se encontraron nunca expuestos fuera de la cavidad. Habría que pensar, por consiguiente, en un arrastre endokárstico de esqueletos.

El estudio de la conservabilidad de piezas esqueléticas de oso, atendiendo al número esperado de elementos (gráfica 5 y tabla XIII) indica que todos los elementos

anatómicos estaban presentes en SH, aunque en número variable. Sólo es destacable la rareza del esqueleto axial (como ocurría en los homínidos) por su fácil descomposición, y la abundancia de los elementos más duros y densos: dientes, huesos largos y metápodos.



Gráfica 5.- Porcentaje de elementos conservados en los úrsidos de SH.

Ello sería indicativo de que el transporte a SH no fue selectivo en lo que respecta a las piezas esqueléticas, por lo que puede emitirse la hipótesis de que los animales serían arrastrados casi enteros al conducto vertical.

Esta opinión se ve corroborada desde varios ángulos: sólo siete huesos de úrsidos muestran señales inequívocas de la acción de carnívoros, por lo que es presumible pensar que no hubo excesiva intervención de carroñeros y, por consiguiente, la desarticulación de los esqueletos o no fue amplia o se situaron los despojos en un zona próxima, tanto entre ellos como al conducto SH.

De otra parte, el estudio de los planos de fractura en los huesos largos de úrsidos (tabla XIV) indica el predominio absoluto de fracturas transversales, netas, producidas tras la fosilización osteológica, siendo escasas las fracturas de hueso fresco.

También deben rechazarse posibles transportes diferenciales por la intervención de corrientes de agua que desarticularan y dipersaran los esqueletos. Sólo 24 elementos muestran una pátina lustrada de inequívoca acción acuífera, que resulta un porcentaje débil como para que se pueda invocar la acción del agua como agente de transporte de la tanatocenosis.

El presumible arrastre a SH, no diferencial en lo que atañe a la proporción de elementos anatómicos representados, implica una corta distancia recorrida y un deslizamiento en masa, a modo de colada de barro. Esta interpretación concuerda con la emitida por los geólogos del Proyecto Atapuerca (GIL **et al.**, 1988), que consideran a SH como un depósito masivo derivado por deslizamiento.

Las únicas pruebas de un sesgo tafonómico de piezas esqueléticas se refieren con gran probabilidad a las experimentadas por los elementos osteológicos cuando estaban ya en SH. En este sentido hay que comentar las proporciones de adultos/infantiles, zonas distales/proximales de huesos largos, número de restos/individuos, variables métricas de los fragmentos y análisis icnológicos.

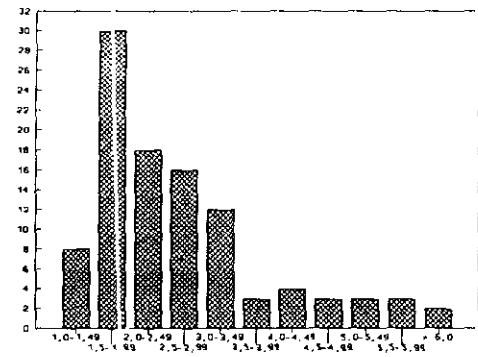
Se apuntó con anterioridad la posibilidad de una pérdida de individuos infantiles respecto a los adultos entre los úrsidos de SH. La facilidad de destrucción de los individuos inmaduros es una de las leyes tafonómicas mejor atestiguadas (cfr. EFREMOV, 1940). Según el estudio de la dentición (basado en COUTURIER, 1953) he reconocido 24 individuos inmaduros por 31 adultos, porcentaje que se ve ligeramente modificado analizando la fusión epifisaria de huesos largos (tabla XV)

ya que el esqueleto postcraneal de los úrsidos muestra un porcentaje menor de oseznos que el identificado por la dentición. Estos datos podrían ser indicativos de una cierta destrucción de elementos postcraneales de individuos inmaduros.

A esta misma hipótesis se llega analizando la proporción entre zonas distales y proximales de huesos largos (tabla XVI). Las epífisis cuya soldadura se realiza tempranamente (húmero y tibia distales, ulna y radio proximales) están mejor representadas en el registro, tanto en número como en su contribución al peso total (tabla XVII); por contra, se debe suponer que las epífisis de individuos inmaduros han tendido a destruirse durante su acumulación en SH.

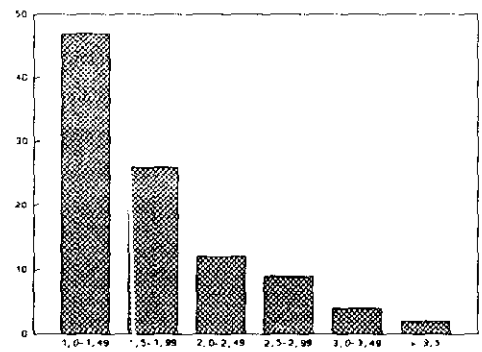
Importante alteración es la gran fragmentación del material osteológico. Esta se ha producido a lo largo de todo el proceso tafonómico, interviniendo causas físicas, químicas y biológicas. Hubo una presumible fragmentación durante el transporte y sedimentación de los esqueletos en SH, fenómenos de corrosión y pisoteo, remoción y traslado de piezas a la superficie. Según un muestreo realizado en la campaña de excavaciones de 1985, de cada 41 Kg de material osteológico, sólo una tercera parte era identificable anatómicamente (tabla XVIII).

La comparación entre el número de restos, número de elementos y número mínimo de individuos en cada pieza esquelética revela que algunos elementos, como cráneo, vértebras o costillas, han experimentado una evidente fragmentación. Esta interpretación se ve corroborada analizando las variables métricas de los fragmentos (tabla XIX y gráficas 6-7), ya que hay un evidente predominio de las piezas cortas, anchas y espesas (ej. 66 x 40 x 29 mm), de tendencia paralelepípeda. Este dato implica que se produce una fragmentación tendente a recortar el eje máximo, sin entrañar la fracturación longitudinal de los elementos (como ya se apreciaba en la tabla XIV).



Gráfica 6.- Indice morfológico en SH.

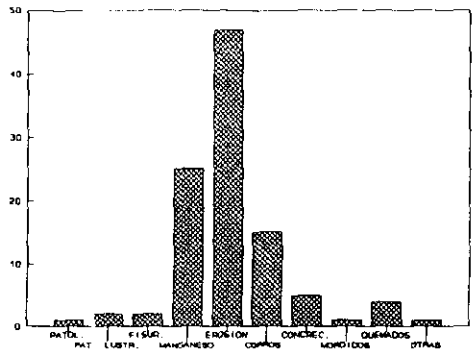
Un factor que ha incidido tanto en la fragmentación como en la descomposición de los restos óseos más gráciles ha sido el estado ambiental a que se han visto sometidas la piezas esqueléticas en SH.



Gráfica 7 - Relación L/e en los restos de SH.

La gran humedad existente en el interior, con parciales encharcamientos en diferentes épocas, ha provocado la erosión y pulverulencia de una gran parte del material osteológico (560 restos), dando lugar incluso, merced a la acción corrosiva de las partículas transportadas por el agua, a depresiones y perforaciones de las zonas más débiles (tablas XX y XXI; gráfica 8), con algunos elementos deformados y concrecionados.

En último término, merece destacarse de forma sucinta las alteraciones producidas por espeleólogos aficionados. Prueba de ello lo constituyen las aproximadamente cinco toneladas de material revuelto extraídas, la abundancia de fracturas recientes sobre los huesos y la presencia de bastantes restos quemados superficialmente, probablemente por carbureros.



Gráfica 8.- Alteraciones de los restos de úrsidos.

Una aproximación final se desarrolla en la Parte Quinta, efectuando una comparación de los datos extraídos de SH con algunos yacimientos excavados o publicados recientemente.

VII. GRAN DOLINA (TD)

VII.1. INTRODUCCION

El yacimiento TD (abreviatura de Trinchera Dolina) fue puesto al descubierto con la construcción de la Trinchera para un ferrocarril actualmente desmantelado. Al contrario de lo que su nombre indica, se trata de una cavidad y no de una forma exocárstica vertical[1], cuya cobertera ha sido erosionada y desmantelada.

Son visibles 19 m del corte estratigráfico, pero a juzgar por el desarrollo vertical de la Cueva del Compresor (MARTIN MERINO **et al.**, 1981), situada en el otro lado de la Trinchera, es presumible que todavía pudiera descender varios metros más.

Las unidades estratigráficas reconocidas son, de muro a techo (GIL **et al.**, 1987):

Unidad I: 10 m de alternancias de materiales detríticos. A tres metros se ha detectado polaridad magnética negativa atribuida a la época Matuyama, un metro por debajo de los primeros niveles con industria y fauna, y ya con polaridad positiva atribuida al Brunhes (CARRACEDO **et al.**, 1987).

Unidad II: dos metros de bancos de estratificación cruzada cementados, con gravas gruesas y cantos calcáreos.

Unidad III: 3,5 m de brecha calcárea, con zonas encostradas y lutitas a techo. Contiene industria y fauna.

Unidad IV: de 1,5 a 3,5 m. En la base (TD 10) es una brecha arcilloso-carbonatada con grandes bloques y lutitas a techo. TD 11 cierra con capas microconglomeráticas de gravas calcáreas con alta carbonatación. Esta unidad es la que ha proporcionado el conjunto arqueológico que aquí se estudia.

La indudable correlación entre TD IV y TG III permite suponer que dicha Unidad IV tendría una antigüedad mayor de 177.000 años (GRÜN y AGUIRRE, 1987) o 211.000 años (FALGUERES, 1986) e inferior a 317.000 (GRÜN y AGUIRRE, **o. c.**).

Los estudios faunísticos realizados hasta el presente se encuentran muy avanzados en lo que respecta a los micromamíferos, ya que se ha muestreado toda

---

[1] La denominación de los yacimientos suele tener una base toponímica, consuetudinaria, morfológica, etc., validándose por su uso y propagación. Sin embargo, deberían evitarse los términos científicos que conduzcan a la confusión: no puede llamarse dolina a una cueva, ni a una cueva denominarla abrigo. La precisión terminológica es tanto un deber hacia el oyente y lector como una exigencia conceptual intrínseca al investigador.

la secuencia y se ha realizado una Tesis Doctoral de carácter monográfico (GIL, 1987). Sus resultados taxonómicos son los siguientes:

Unidad I: Pitymys gregaloides, Pitymys subterraneus, Pitymys sesei, Pitymys aguirrei, Mimomys savini, Pliomys episcopalis, Microtus lignani, Microtus brecciensis, Arvicola chalinei, Allocricetus bursae, Apodemus cf. flavicollis, Eliomys quercinus quercinus, Marmota cf. marmota, Hystrix cf. major, Castor fiber, Talpa sp., Erinaceus cf. europaeus, Beremendia cf. fissidens, Sorex sp., Crocidura sp. y Oryctolagus cf. lacosti.

Unidad II. Estéril.

Unidad III: Pitymys subterraneus, Pitymys atapuerquensis, Allocricetus bursae y Oryctolagus cf. lacosti.

Unidad IV: Pitymys subterraneus, Pitymys atapuerquensis, Pliomys lenki, Microtus brecciensis, Microtus arvalis-agrestis, Arvicola aff. sapidus, Allocricetus bursae, Apodemus cf. flavicollis, Eliomys quercinus quercinus, Marmota cf. marmota, Talpa sp., Sorex sp. y Oryctolagus cf. lacosti.

La recogida e identificación de macromamíferos está más retrasada debido a las prioridades arqueológicas, que exigen excavaciones lentas y en horizontal. En TD I se han reconocido, de forma provisional, C. crocuta intermedia, Ursus praearctos, E. caballus steinheimensis, Dicerorhinus hemitoechus, Cervus elaphus ssp., Megaceros giganteus cf. antecedens, Megaceros sp., Dama cf. clactoniana y Bison schoetensacki voigstedtensis (AGUIRRE et al., 1987). De TD II y III no hay ninguna lista faunística publicada. En TD IV se han identificado Canis sp., Vulpes sp., Ursus arctos, Felis sylvestris, Lynx spelaea, Panthera gombaszoegensis, Panthera leo fossilis, Equus caballus germanicus, Dicerorhinus hemitoechus, Cervus elaphus y Bison sp. (SANCHEZ, B. 1989).

Sin referencia estratigráfica, completan el registro Proboscidea indet. y Equus (asinus) sp.[2]

Las aves de TD I son Columba livia u oenas y Scolopacidae indet., y en TD IV Corvus monedula, Perdix palaeoperdix y cf. Turdus sp. (SANCHEZ, A., **in litt.**).

[2] El fragmento de proboscídeo fue recuperado al pie de TD, en un montón de escombros provocado por unidades militares al realizar voladuras "incontroladas" por la Sierra. Los dos dientes de asno cayeron del corte a consecuencia de las lluvias, que progresivamente erosionan el perfil.

VII.2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

La importancia científica de los yacimientos de la Trinchera es reconocida, en primer término, por F. Jordá y M. Crusafont que, a finales de la década de los sesenta, recogen varios restos líticos y óseos de diferentes rellenos (JORDA, 1965); muchos de éstos últimos fueron a parar al Instituto Provincial de Paleontología de Sabadell, donde T. Torres los analizó.

En 1975, el Dr. Torres solicita un permiso de excavación y, en unión de C. Puch, R. Cobos y otros 15 estudiantes, excava en TD y en otros puntos de la Sierra (TORRES, 1987). Los trabajos de TD se centraron sobre un banco basal ligeramente cementado, cuya posición estratigráfica todavía no está resuelta; la fauna recuperada constituyó la base de la Tesis de Licenciatura de E. Soto (1979). Las especies identificadas son las aludidas con anterioridad.

En 1978, E. Aguirre prospecta la zona, recoge restos faunísticos caídos del corte y limpia los depósitos holocenos que cubrían TD. A partir de un proyecto solicitado a la C.A.I.C.Y.T. (Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica) se han sucedido once campañas de excavación (1980-90) en las que ininterrumpidamente se ha trabajado en TD, descendiendose cinco metros de profundidad sobre 36 m^2 de extensión. La codirección arqueológica de este importante relleno ha sido principalmente llevada por E. Carbonell Roura.

La configuración vertical de TD obligó al montaje de una estructura metálica de andamios que permitiera la creación de una plataforma superior y un acceso cómodo al corte para muestreos faunísticos y sedimentológicos. Mediante compresor y elementos pesados se procedió a la eliminación de casi dos metros de profundidad de la cobertera, formada por suelos recientes y grandes bloques calizos producto del desmantelamiento de la cavidad. En la base, TD 11 inferior según las publicaciones (AGUIRRE **et al.**, 1987), comenzaron a aparecer bolsadas o intercalaciones arcillosas con esporádicos restos óseos y líticos. Se niveló la cobertera hasta alcanzar esta matriz en una superficie de nueve metros de longitud por cuatro metros de anchura, con una ligera pendiente en dirección Sureste debido a la dinámica sedimentaria.

A continuación se procedió a la fijación del "punto 0" y a la instalación de una cuadrícula aérea fija que permitiera la recogida tridimensional de los diferentes **items**. La base de TD 11 forma, con los tramos excavados de TD 10, una matriz indiferenciada de gravillas y arcillas con grandes cantos calizos; en la excavación dichos niveles son indistinguibles, salvo en la progresiva abundancia de restos a medida que se desciende, debido al mayor componente arcilloso de TD 10.

El sistema de excavación empleado partía de la hipótesis de considerar que la posición y características de los **items** observables dependen de interacciones antrópicas, biológicas y geológicas. Por tanto, cada uno de dichos **items**, en sí mismo y en su relación con otros de la misma o distinta génesis son, en potencia, informadores históricos (DIEZ, 1989).

La jerarquización que conlleva todo trabajo científico ha primado, en nuestro caso, la industria lítica y los restos de macrovertebrados, cartografiados y recogidos

de forma individualizada. Las esquirlas óseas menores de cuatro centímetros se agrupaban en bolsas de cuadro y por niveles artificiales de unos siete cm, marcándose su profundidad; los restos calcáreos no tallados eran sólo dibujados, con la anotación, al igual que en la macrofauna y la industria, de sus coordenadas, dimensiones, orientación, pendiente y rasgos singulares[3]. Las características geológicas eran dibujadas y explicadas en los planos de repartición.

La excavación de los primeros centímetros con contenido arqueológico reveló que el material aparecía en indentaciones o bolsadas, buzadas en dirección Sureste, por lo que era factible suponer fenómenos de arrastre, sin conexión alguna entre los distintos elementos. Esta dinámica continuará aproximadamente durante 40 cm de profundidad. A continuación, se ha descendido otros 40 cm en una matriz lutítica rojiza en la que se registran episodios indiferenciados de colada de barro, con grandes bloques angulosos, abundantes restos líticos y poca fauna. La completa excavación de TD 10 podría finalizar en dos o tres campañas, por lo que los comentarios realizados y los resultados a los que llegamos deben entenderse como provisionales.

Según las características mencionadas, el método de excavación, sin abandonar la hipótesis inicial, se ha adaptado a las variaciones que presentaba el registro. Así, en los primeros 60 cm, el material se recogía mediante unidades asociativas, con indicación de profundidad, tipo de distribución y localización; algunas áreas que semejaban una selección de vestigios fueron dibujadas y sus elementos coordenados. Los hallazgos basales motivaron una excavación en horizontal a pesar del carácter **ex-situ** que indicaba su orientación y la matriz que los contenía, pero suponíamos que su correcta cartografía sería referencial a la hora de interpretar el proceso arqueotafonómico. El hallazgo de algunas piezas líticas que podían ensamblarse confirmó en 1986 lo acertado del modo de excavación: el nivel ocupacional contenía elementos que respondían a actividades singulares interpretables; es decir, los suelos de ocupación observables en TD responden a Suelos de Ocupación Reales (DIEZ **et al.**, 1986) alterados por desplazamiento.

---

[3] Los restos de micromamíferos se han obtenido mediante cuadros seleccionados que se lavaban y mediante la utilización de cribas en seco de 0,7 cm en los restantes. Este sistema creo que es arqueológicamente desacertado por la pérdida de información que conlleva; algunos restos de talla y numerosas piezas esqueléticas de pequeños vertebrados han podido desaparecer, con la consiguiente distorsión tafonómica, paleoecológica e instrumental. El lavado en las excavaciones, con la obvia recogida de todos los elementos no sedimentarios, es el único sistema que asegura la fiabilidad de las interpretaciones, y su empleo debería ser recomendable en la mayoría de los yacimientos arqueológicos. Salvo en SH, en ninguno de los yacimientos estudiados en esta Tesis se ha empleado.

VII.3. BASE DE ESTUDIO

Se analiza la industria lítica recuperada desde 1980 a 1988 en las excavaciones de TD 10 y 11[4] las piezas recogidas en el corte y las de la base, desprendidas de niveles indeterminados no son contempladas. El análisis completo de las piezas de las últimas campañas pudiera experimentar variaciones al no estar acabados todos los estudios pertinentes.

Los restos óseos que se describen proceden de las campañas de 1980 a 1987, recogidos en TD 10 y TD 11. Su número es muy bajo, por lo que gran parte del estudio se realizará agrupando ambos niveles. Sin embargo, para una mayor validez en las hipótesis funcionales, realizaré separaciones de mayor poder sincrónico (TD10 y TD11), que serán también estudiadas en su configuración espacial.

Casi el 90% de los restos óseos y líticos de TD 11 se sitúan entre cotas de un máximo de 30 cm de profundidad y suponemos que corresponden a ocupaciones desmanteladas y mezcladas. En TD 10, el mismo porcentaje de restos se situaban en unos 20 cm de profundidad, evaluándose en tres los aportes sedimentarios, que pudieran corresponder a otras tantas ocupaciones desplazadas. Sería posible suponer que los tres aportes contuvieran elementos de un mismo suelo de ocupacion (fig. 19).

[4] El análisis de la industria correspondiente al periodo 1980-85 ha sido publicada de forma preliminar (CARBONELL **et al.**, 1986) y como base de datos inferencial (CARBONELL **et al.**, 1987); su exhaustivo análisis se desarrolló en MARTIN NAJERA, 1986. Las últimas campañas, en unión de las anteriores, serán proximamente publicadas (MARTIN y MOSQUERA, **in litt.**).

VII.4. INDUSTRIA LITICA

La industria lítica más antigua que se registra en Atapuerca comprende seis piezas procedentes de TD I, niveles superiores. Su posición cronológica no está afinada, sería posterior a 690.000 años (TD I, niveles inferiores) y anterior a 300.000 años (costra estalagmítica de TG II, correlacionada con TD II).

Se trata de un percutor de cuarcita, un fragmento de sílex, una lasca carenada en este material, de talón puntiforme, un unifacial de cuarcita que ha servido de núcleo para la extracción de lascas cortas y anchas, y dos bloques de sílex someramente explotados[5].

En TD II y III no se han reconocido restos industriales.

TD IV ha proporcionado 319 elementos líticos aportados por los homínidos (tabla XXII). Su cronología estaría enmarcada entre 150.000 y 300.000 años, según las correlaciones bioestratigráficas establecidas con TG. El estadio tecnológico al que corresponden se define como Achelense superior (CARBONELL, DIEZ y MARTIN, 1987).

La industria lítica de TD IV se ha dividido para su estudio mediante criterios estratigráficos, separando la procedente del nivel 10 de la del nivel 11 o techo.

TD 10 comprende 84 piezas, descontando los restos indeterminables (figura 20). La industria se realiza sobre sílex (50%), cuarcita (36%), arenisca y cuarzo. Los cantos tallados consisten en núcleos explotados de forma centrípeta bifacial, sin preparación de plataformas de percusión, para la extracción de lascas triangulares o trapezoidales no carenadas, cortas y estrechas. Son casi el 20% del instrumental.

Existe una cierta selección del sílex y cuarzo, entre las materias primas, y de las lascas con talones bifacetados para los utensilios retocados. Estos consisten casi exclusivamente en raederas y denticulados, obtenidos mediante retoque Simple y directo. La morfología de raedera la forman once útiles, lo que, unido a las numerosas piezas sin retocar (50%) con amplios filos, demuestra que el principal objetivo instrumental consistía en la obtención de objetos para cortar, de poco espesor y con amplia superficie de intervención.

En TD 11 aumenta el número de restos líticos (192 sin los indeterminados) y, entre ellos, las piezas retocadas (31%). Las materias primas son las mismas que en TD 10 pero aumenta la talla del sílex (64%) en detrimento de la arenisca y cuarzo. El número de cantos tallados se reduce (13%) y, aunque la técnica de explotación es la misma, las lascas son más largas y carenadas, obteniéndose grandes piezas (5%) como hendedores o soportes para bifaces.

---

[5] A este grupo de utensilios se pueden añadir los de TP, relleno situado enfrente de TD. En la primera campaña de excavaciones realizada en este depósito se recogieron dos piezas de cuarcita: una lasca de descortezado y un bifacial con cinco extracciones. A nivel geológico, TP sup. correspondería a TD I, nivel 6.

El grado de facetaje de los talones es el mismo que en TD 10 pero varía la técnica de percusión, ya que las caras ventrales de las lascas son menos convexas; un mayor empleo de percutor blando, una mejor calidad de la materia prima y/o una explotación más longitudinal que en TD 10 pudieran invocarse como causas de dicho aspecto técnico.

El modo de retoque tampoco varía, Simple y directo, pero sí los morfotipos resultantes, en primer lugar por el predominio de los Denticulados (49%) sobre Raederas (16%), en segundo término por la diversidad tipológica (puntas, buriles, foliáceos, truncaduras, etc.) y, sobre todo, por la presencia de otros útiles que los propios del sustrato inferopaleolítico, como los abruptos diferenciados (11%) o los raspadores y buriles (7%).

Estos datos implicarían quizá la búsqueda de utensilios para labores más diversificadas y que exigieran más dureza que las realizadas en TD 10.

Dado el reducido número de restos de que disponemos, no estamos en condiciones de asegurar si dichas variaciones entre TD 10 y TD 11 corresponden a una evolución intrínseca al complejo achelense o son resultantes de una funcionalidad ocupacional diferencial.

VII.5. COMPOSICION ESPECIFICA Y ESQUELETICA

Se han contabilizado 456 restos que pueden adscribirse a piezas esqueléticas singulares. De ellos, sólo 225 son referibles a nivel específico, por lo que la primera característica de TD es la pobreza de restos óseos y su desproporción frente a la industria lítica. La relación entre el número de restos líticos y los fragmentos animales es de 1:3, una de las más igualada de todos los yacimientos analizados en esta Tesis. Este porcentaje permitiría encuadrar TD más cerca de un "campamento transitorio" que de un lugar de ocupación estable (ISAAC, 1971) y, en cualquier caso, con valores más bajos de restos óseos que los esperables en lugares de matanza y desmembramiento (KLEIN, 1978), alteraciones tafonómicas aparte.

Las especies identificadas son Canis sp., Vulpes sp., Ursus arctos, Felis sylvestris, Panthera leo fossilis, Panthera gombaszoegensis, Equus caballus germanicus, Dicerorhinus hemitoechus, Cervus elaphus y Bison sp. Hay, por lo tanto, predominio de especies de carnívoros sobre herbívoros, mientras que según el número de restos e individuos predominan los segundos. Leones y úrsidos son los mejor representados entre los predadores, con tres piezas cada uno, adscribiéndose siete restos a carnívoros indeterminados.

Entre los herbívoros, la secuencia según el número de restos es diferente a la que se obtiene según el número de individuos, invirtiéndose el predominio entre cérvidos y équidos respectivamente. El número de restos por individuo oscila entre 17 para los cérvidos y cuatro para carnívoros, lo que traduce una conservación intraespecífica diferencial. En general, a mayor número de restos menor número de individuos, y viceversa (tabla XXIII). La secuencia estructural del número de restos marca la existencia de dos grupos, separados por una ruptura altamente significativa: cérvidos y équidos, de un lado, y bisontes, carnívoros y rinocerontes de otro; estos dos últimos se separan mediante una ruptura significativa (tabla XXIV).

El elevado número de especies junto al bajo número de restos de los carnívoros denota que la cueva fue ocupada con asiduidad por los predadores. La destrucción por la Trinchera del ferrocarril de la entrada de la cavidad impide conocer las características de su primitivo acceso. En cualquier caso, no parece probable que reuniera condiciones aptas como cubil, ya que hubiera implicado un mayor número de restos e individuos de dichos predadores. La aparición de un único oso no denota la existencia de un lugar de hibernación y el número de herbívoros tampoco avala la contínua ocupación de la cueva por los grandes félidos, máxime teniendo en cuenta la ausencia de carnívoros inmaduros.

Entre los fitófagos, dos son de talla media, uno pequeña y otro de gran talla, por lo que no parece que existieran factores de selectividad cinegética, en un ecosistema de espacios abiertos y bosques, sin especies de roquedo.

A diferencia del resto de las especies, los équidos están representados por un elevado número de individuos inmaduros (tabla XXV). A nivel sexual, al menos dos de los cérvidos son machos, lo mismo que uno de los équidos. No parece probable, por tanto, que se practicara una caza de manadas. En los équidos ha podido determinarse que dos individuos fueron abatidos en verano, uno era casi recién

nacido y otro rondaba el año de vida. Se trata de una época crítica para los rebaños, por la indefensión de la hembra y sus vástagos, de la que se aprovechan todos los predadores. La gran abundancia de inmaduros entre los équidos tiene como resultado una biomasa global muy baja. Según individuos, once serían de pequeña talla, seis de talla media y uno de gran talla, lo que implica una gran especialización en las presas.

La dentición y fragmentos de diáfisis constituyen las piezas esqueléticas mejor representadas en el global de restos (tabla XXVII), es decir, los elementos más resistentes y de mayor componente cárnico y medular. A nivel específico, los dientes aislados oscilan entre el 20% de los carnívoros y el 67% de los rinocerótidos (tabla XXVI), manteniendo una cierta correlación con el tamaño del taxón o grupo considerado (salvo en los bóvidos). En contra de lo que acontece en otros yacimientos, las especies de inferior peso tienen una menor representación dentaria que las grandes, por lo que no es demostrable una alteración química que primara los elementos más resistentes de las especies pequeñas. El dato anterior del alto porcentaje de inmaduros en los équidos ha podido incidir en la peor conservación de su esqueleto postcraneal.

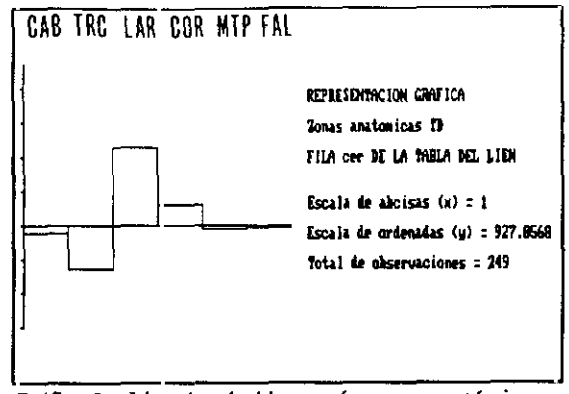
Además de la dentición, es destacable la abundancia de húmeros y metápodos en los cérvidos, costillas en équidos y falanges en bóvidos y carnívoros. En la mayoría de las especies, los elementos propios del desmembramiento primario están poco representados salvo en especies singulares. La gran fragmentación esquelética que se registra ha incidido en particular sobre los huesos largos y costillas, haciéndolos irreconocibles en numerosas ocasiones. En este sentido hay que añadir que al menos 256 restos han sido calificados como indeterminables taxonómica y osteológicamente, dato que avala la reseñada fragmentación del material.

El bajo número de restos de rinoceronte no permite su tratamiento estadístico comparativo. No puede afirmarse que el único individuo identificado estuviera entero en el yacimiento, al no disponer más que de elementos de la cabeza y un hueso largo delantero; no puede dilucidarse la causa de su presencia en TD.

La composición esquelética de los carnívoros es claramente diferencial respecto a los herbívoros, en particular por la abundancia de restos del tronco y falanges junto a la ausencia relativa de elementos de la cabeza. Teniendo en cuenta las proporciones esqueléticas del animal en vida, el número de falanges y restos del tronco no es sorprendente y traduce la conservación probabilística de la abundancia original. Aunque los elementos identificados no demuestran que los individuos estuvieran enteros, dichas proporciones anatómicas halladas responden, en principio, a acumulaciones (o dispersiones) de animales enteros. A la natural abundancia en todas las especies de elementos del tronco, debe añadirse el mayor número de falanges que poseen los carnívoros al ser pentadáctilos. En cualquier caso, exigiría buscar una explicación al bajo número de restos de la dentición.

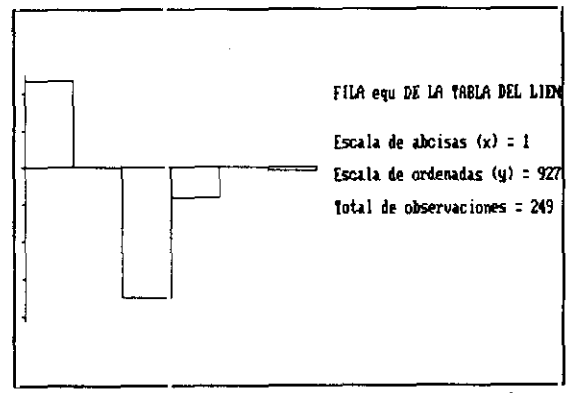
La composición anatómica de los herbívoros muestra mayores semejanzas aún cuando no pueda aceptarse una homogeneidad global ($X^{10}= 27,30$). Respecto a los carnívoros, poseen un mayor número de restos de la cabeza y menores efectivos para falanges y tronco, pero los valores en los elementos de équidos, por la abundancia de dientes y ausencia relativa de huesos largos, se alejan de los obtenidos para cérvidos y bisontes.

Según el tipo de restos obtenemos, por consiguiente, tres variaciones intraespecíficas: los carnívoros, de un lado, debido a que presentan un alto número de cinturas, vértebras y falanges; équidos y rinocerontes caracterizados por un porcentaje de fragmentos de dentición elevadísimo sin apenas huesos largos o falanges; cérvidos y bisontes con una buena representación de huesos largos y metápodos (gráficas 9-12).

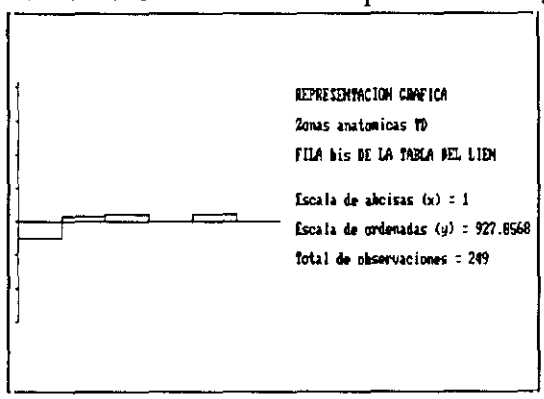


Gráfica 9.- Lien de cérvidos según zonas anatómicas.

Dichos datos permitirían avanzar primeras hipótesis de explicación del registro. Los carnívoros debieron morir en la cavidad, documentándose sus piezas esqueléticas más abundantes en vida, que coinciden en parte con los elementos menos densos; los restos más resistentes de su anatomía deben permanecer (o permanecieron) en el área de su primaria deposición. Equidos y rinocerontes, por contra, están presentes por sus elementos más resistentes, sin apenas elementos de un posible desmembramiento primario; no debieron aportarse enteros y/o sus elementos con más carne fueron ampliamente fragmentados y dispersados. Los cérvidos y grandes bóvidos muestran la ausencia de elementos del esqueleto apendicular, sin valor alimenticio, y denotan la aportación de gran parte de su esqueleto.

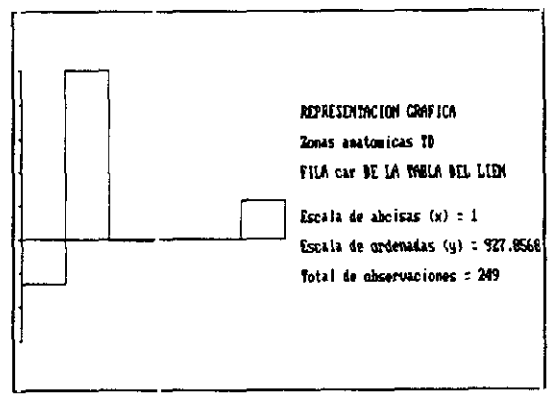


Gráfica 10.- Lien de équidos según zonas anatómicas.



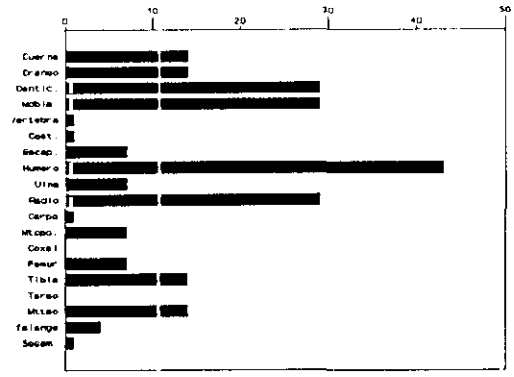
Gráfica 11.- Lien de bóvidos según zonas anatómicas.

Teniendo en cuenta la proporción entre el número de elementos y el esperable por su n.m.i., el porcentaje de conservación es mucho más bajo en los équidos que en cérvidos y bisontes. Mayor homogeneidad apreciamos con los équidos en cuanto al tipo de elemento mejor conservado, ya que dentición y húmeros son abundantes en los tres tipos de herbívoros, mientras que mandíbulas y radio lo son en équidos y cérvidos. Los carnívoros presentan sus efectivos más altos en cinturas, húmeros y radios (ver gráficas 13-16).



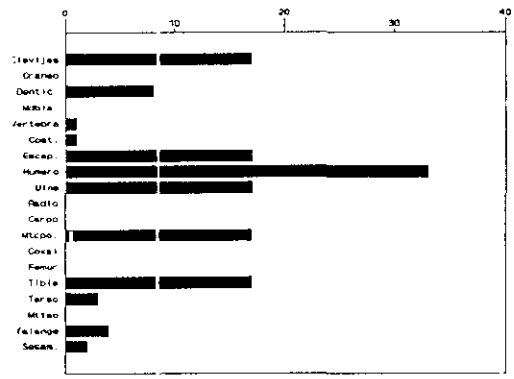
Gráfica 12.- Lien de carnívoros según zonas anatómicas.

Se aprecia, por lo tanto, que las principales diferencias entre los herbívoros no se refieren tanto al tipo de elementos encontrado como a su número y grado de conservación, que ha primado la recuperación de cérvidos y bóvidos en detrimento de los équidos. A ello debe añadirse que en todas las especies predominan los huesos largos delanteros sobre los traseros y el estilopodio o zigopodio sobre el autopodio (tabla XXVIII).

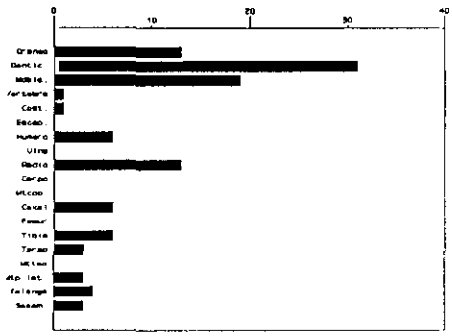


Gráfica 13.- Elementos conservados de cérvidos.

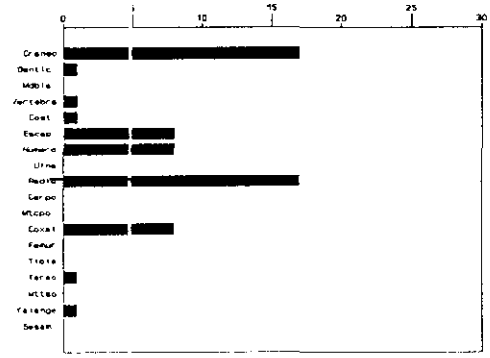
El origen de la acumulación de restos en TD puede reconocerse evaluando las posibilidades y características de los diferentes tipos de aportación en condiciones actuales: trampas naturales, muerte en el exterior con transporte gravitacional o hidraúlico, acción de carnívoros u otros agentes biológicos acumuladores.



Gráfica 14.- Elementos conservados de bóvidos.



Gráfica 15.- Elementos conservados de équidos.



Gráfica 16.- Elementos conservados de carnívoros.

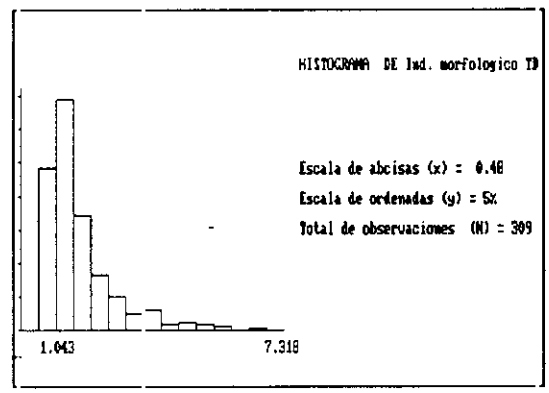
Los estudios geológicos (GIL **et al.**, 1987) muestran que los niveles excavados constituyen el techo de una cavidad erosionada y con desmantelamiento parcial. Aunque no se conoce la entrada original, el desarrollo sedimentario apreciable al otro lado de la Trinchera indicaría que se excava una zona interior, a unos quince metros de la entrada original, sin grandes fisuras en su techo que permitieran la caída de animales.

La comparación de los restos esqueléticos de TD con los datos del yacimiento de Jaurens (BALLESIO, 1983; MOURER-CHAUVIRE, 1983), interpretado como trampa natural con posterior acumulación por corrientes, también hace rechazar esa posibilidad, ya que deberíamos haber encontrado un mayor número de falanges, huesos cortos, metápodos y vértebras.

Tampoco las acumulaciónes con transporte gravitacional pueden ser contempladas, dada la ausencia relativa de costillas y vértebras (ANDREWS y COOK, 1985).

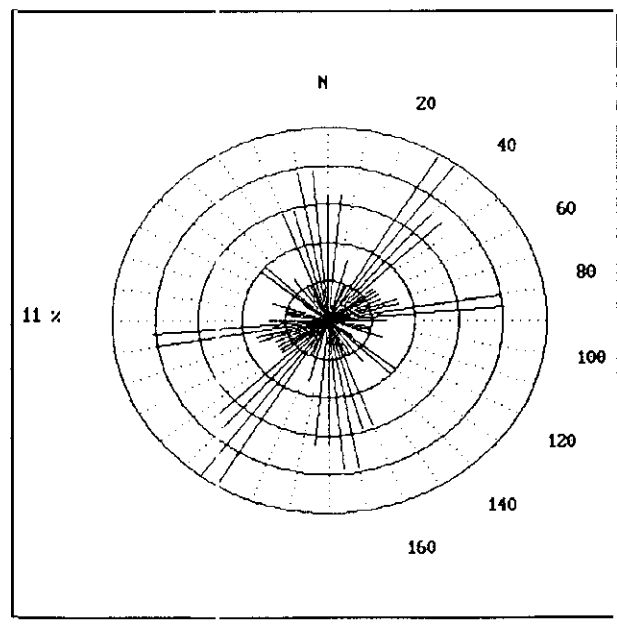
La mayoría de los carnívoros se caracterizan por su caza en espacios abiertos, consumiendo en dicho lugar la mayor parte de su presa. Los restos abandonados corresponden, en su gran mayoría, a restos del esqueleto craneal y axial (ANDREA y GOTTHARDT, 1984; RICHARDSON, 1980). En los casos de existencia de crías o peligro de competidores, la presa es trasladada entera, desviscerada o sólo sus extremidades (BRAIN, 1981) a lugares más tranquilos. Las hienas, en particular y, en menor caso, leones, pudieron haber utilizado TD como hábitat temporal donde trasladaran parte de sus trofeos cárnicos. Sin embargo, los datos que poseemos no se asemejan a las proporciones osteológicas recuperadas en los cubiles de estos predadores (HILL, 1980; SKINNER **et al.**, 1980). A ello habría que añadir el bajo número de huesos sin fragmentar (tabla XXIX) y la ausencia de elementos en conexión anatómica, características ambas contrarias a las acumulaciones de carnívoros, aunque es probable que algunos elementos con fractura primaria estuvieran enteros y se fragmentaran por causas mecánicas, y que la desarticulación se produjera por causas sedimentológicas.

La posibilidad de que los carnívoros fueran los principales agentes de la tafocenosis implicaría considerar que su actividad acumuladora se vió complementada con fenómenos físicos que alteraran la composición esquelética.



Gráfica 17.- Indice morfológico de los restos de TD.

La acción acuífera debe, en principio, rechazarse por la abundancia de elementos de difícil transporte (ver tabla XXX), el bajo número de restos con pátina lustrada o rodados (11%), el alto índice morfológico (longitud entre anchura, HILL y WALKER, 1972) de los fragmentos (tabla XXXI y gráfica 17) y la falta de una orientación preferencial en los elementos cartografiados en la excavación (gráfica 18). Como dato complementario se podría añadir la presencia de distintas piezas líticas que encajan entre sí y atestiguan su procedencia de los mismos nódulos.



Gráfica 18.- Orientación global de los restos de TD.

A tenor de lo comentado, la explicación más plausible de la concentración osteológica de TD es la actividad de los homínidos. Sin embargo, la diferencial representación específica en parte

de los caracteres con anterioridad mencionados, muestra que dicha afirmación general no es válida para el grupo de los carnívoros y plantea una dualidad de procesos sobre los herbívoros. Estas diferencias ya se pusieron de manifiesto con anterioridad y serán interpretadas en el apartado 8.

VII.6. FRAGMENTACION E ICNOLOGIA

La relación entre los restos atribuíbles a nivel específico con los adscritos a nivel anatómico es de 1,37, dato que evidencia una fragmentación no excesiva, si lo comparamos con las tablas proporcionadas por Solana o Pinilla, por ejemplo. Se ha producido una fragmentación hacia esquirlas menores de cinco cm (320 restos) pero no se constata una fracturación con reducidos gestos técnicos que permita un aprovechamiento cárnico y medular.

Este carácter, junto con la abundancia de fracturas transversales al eje del hueso (tabla XXXII) y la gran fragmentación de la dentición, implica considerar que muchos de los restos han experimentado una reducción a esquirlas tras su deposición y en su enterramiento.

La abundancia de pequeñas esquirlas enmascara el hecho de que de un hueso largo de bóvido pueden resultar medio centenar de fragmentos que responderían a dichas características, y sin embargo en pocos huesos largos se aprecia la tendencia hacia la fracturación oblícua o longitudinal.

La visualización de la planta o superficie de excavación permite validar la hipótesis de fragmentación mecánica de los restos. La caída de grandes bloques calcáreos ha incidido sobre los elementos osteológicos, provocando el astillamiento e incluso destrucción en número no cuantificable. Esta caída, contemporánea y posterior a la tanatocenosis, ha permitido, al mismo tiempo, sellar, conservar y delimitar las concentraciones esqueléticas.

La comparación intraespecífica del grado de fragmentación (tabla XXIX) y el tipo de fractura (tabla XXXII) muestra la semejanza formal de cérvidos y bóvidos y el sesgo de los valores de los carnívoros. Estos se caracterizan por su baja fragmentación y la exclusividad de fracturas transversales, provocadas en la mayoría de las ocasiones por causas mecánicas y por la erosión química de sus zonas de osificación.

Los valores de los équidos muestran su menor fragmentación respecto a los artiodáctilos y la abundancia de fracturas paralelas al eje de la pieza; pero dichas fracturas corresponden, en gran parte, a astillamientos en el propio depósito: en las mandíbulas y coxal siguiendo las líneas de fisuración de los propios elementos (TAPPEN, 1969); en las costillas la fractura es tanto transversal como longitudinal, por los surcos y ángulos; los huesos largos se reducen a tiras diafisarias, con paños no paralelizables que muestran la acontemporaneidad de sus roturas.

Tampoco los restos de los bisontes demuestran que existiera una fracturación antrópica, ya que se caracterizan por un teórico infraaprovechamiento. Los huesos largos suelen presentar una fractura transversal, hacia la mitad o un tercio de su longitud total, de indudable origen diagenético, bien que algunas piezas, con fractura cercana a la epífisis (húmero distal) o con paños longitudinales resultantes de un mismo efecto mecánico (ulna), no tengan unas características que permitan decantarse sobre su origen.

El infraaprovechamiento que pudieran evidenciar los restos de bisontes es paralelizable y caracteriza al resto de las especies de TD (tabla XXXIII).

Los restos de cérvidos se caracterizan por una alta fragmentación, en comparación con las restantes especies. Esta, total para algunas piezas esqueléticas, impide conocer en muchos casos el origen y características de las roturas. Un húmero y una tibia fueron fracturados bajo una misma técnica, que podría ser significativa de la intervención de los homínidos. Muestran una fractura oblícua muy cercana a la epífisis distal; los fragmentos de diáfisis recuperados muestran la ausencia de unión con la fractura, por lo que presupongo que la violencia de la percusión machacó la zona golpeada. La diáfisis no debía necesitar excesiva presión para fragmentarse, ya que no aparecen muescas o depresiones de golpes; sus astillamientos distales indican que la percusión inicial para desprender la epífisis supuso la fisuración de la caña, bastando pocos gestos para realizar su fracturación longitudinal.

El estudio icnológico realizado sobre los restos de TD muestra la presencia de una serie de alteraciones que complementan y delimitan las hipótesis planteadas a partir de la composición específica y esquelética. A tenor de los datos (tabla XXXIV), se observa la ausencia de excesivas diferencias entre los taxones ($X^6 = 6,81$) comparando por grupos acuíferos, químicos y biológicos.

El rechazo, postulado con anterioridad, de la formación de las acumulaciones osteológicas por los carnívoros, se encuentra avalado por el número de restos que evidencian sus señales masticatorias, no llegando al 6% del total. Semejante conclusión cabe extraer sobre la influencia acuífera, aunque ésta sea importante en objetos puntuales. Tampoco sería admisible la entrada por causas naturales de cadáveres muertos al exterior: sólo dos restos presentan evidencias de exposición atmosférica.

Las piezas que presentan estrías realizadas por instrumental lítico son siete, tres en cérvidos, una de équido y tres sobre taxón indeterminado. El número de restos con estrías antrópicas es superior a la mayoría de yacimientos analizados en esta Tesis y avalan la influencia de los homínidos en la formación del depósito.

Consisten en un fragmento de costilla de équido con numerosos cortes oblícuos a la caña, convergentes entre sí, realizados durante el proceso de descarnación. Las mismas características y móvil presenta otro fragmento de costilla de especie indeterminada. También atribuimos a la descarnación las estrías identificadas sobre dos fragmentos de diáfisis indeterminadas.

Dos fragmentos de diáfisis de húmero distal de cérvido pudieran pertenecer a una pieza singular. Poseen varias estrías de descarnación junto a la cresta epicondílea y en la cara medial. Hay además un resto de tibia distal de ciervo con varios cortes junto al surco fibular; éstos, en unión a los registrados junto al borde plantar de un calcáneo, los interpreto como resultantes del desmembramiento tibia-tarso.

Uno de los fragmentos de diáfisis con estrías presenta también varias improntas de pequeño carnívoro en uno de los paños de fractura. Aunque no existe una superposición de señales, la morfología del fragmento y de sus paños pueden

tomarse como probable evidencia de la posterioridad de la actividad del carnívoro a la del homínido.

Otra de las asociaciones de interés entre las alteraciones se refiere a un fragmento indeterminado mordido y después rodado. En otras ocasiones, los huesos con pátina lustrada o rodados muestran que la actividad acuífera afecta también a los paños de fractura de los elementos osteológicos. La asociación icnológica puede tomarse, por consiguiente, como criterio temporal. Es factible suponer que pequeños fragmentos resultantes de la fragmentación realizada por homínidos y carnívoros fueran a integrarse en un conjunto ya acumulado.

El número de elementos con alteraciones químicas no es tampoco elevado y explican la buena conservación del material. Su actividad se manifiesta sobre zonas marginales y no creemos que llegara a entrañar la destrucción osteológica.

VII.7. RELACIONES DIACRONICAS Y ESPACIALES

La presentación de datos que he realizado hasta el momento postulaba una caracterización general de TD IV, a pesar de que los restos líticos y óseos no representan ocupaciones singulares. El examen icnológico y las características sedimentarias avalan la presunción de que se ha excavado un paquete arqueológico desplazado que ha mezclado distintos eventos deposicionales.

La única distinción que puede realizarse se basa en la separación de los elementos procedentes de los niveles estratigráficos TD 10 y TD 11, pero teniendo en cuenta que los restos óseos de TD 11 proceden de su base (consistente en capas lutíticas difícilmente discernibles de las que definen TD 10) y que los restos de TD 10 proceden de su techo, sin que tengamos la seguridad de que no haya elementos líticos u óseos no descubiertos y que pertenezcan a los nódulos o individuos identificados.

La repartición espacial, dadas las características reseñadas, presenta más un valor de comparación o tentativo que definitorio o explicativo.

Las diferencias entre TD 10 y 11 se refieren a un aumento en el número de restos e individuos (tabla XXXV), en particular de équidos y carnívoros, mientras descienden los restantes taxones. Por grupos anatómicos (tabla XXXVI) no varía el número de restos de dentición, costillas, vértebras, cinturas y huesos cortos, mientras que aumentan los restos craneales y falanges, descendiendo mandíbulas, huesos largos y metápodos. Se reduce la fragmentación, elevándose el número de restos enteros (tabla XXXVII) y de elementos poco aprovechables a nivel cárnico y medular (tabla XXXVIII).

Desde un punto de vista icnológico, TD 10 presenta un mayor número de restos mordidos por carnívoros y afectados por desplazamiento acuífero, correspondiendo a este nivel los dos restos que presentaban exposición atmosférica (tabla XXXIX).

En conjunto, por tanto, los caracteres reseñados muestran una ambivalencia interpretativa, provocada presuntamente por el desplazamiento y mezcla de materiales, abandonados por homínidos y carnívoros a la entrada de la cavidad. La abundancia de éstos últimos a techo de la secuencia coincide con lo documentado en Lunel Viel. La reducción de la boca de ingreso implica la dificultad de acceso para los bípedos y facilita la utilización del lugar por el resto de predadores.

En las gráficas 19 y 20 se posicionan los distintos restos según especies y alteraciones. Uniendo ambos niveles, no pueden apreciarse diferencias significativas en la distribución, salvo que los restos con pátina lustrada y rodados están situados en el extremo más bajo a nivel altitudinal.

También pudiera ser destacable que una pata delantera de ciervo, mordida con profusión, se encuentra distribuida en una línea central de seis metros de longitud.

Según especies, la repartición de los restos adscritos a cérvidos y bóvidos es diferente a la que presentan carnívoros y équidos; el bajo número de restos de rinocerontes impide definir un posicionamiento diferencial.

Una repartición icnológica, anatómica o específica por niveles no puede realizarse ante la parcialidad de la excavación desarrollada en TD 10.

VII.8. CONCLUSIONES

El yacimiento de Atapuerca denominado Trinchera Dolina (TD) consiste en realidad en una cueva de gran desarrollo vertical, cuya extensión original es desconocida por la construcción de una trinchera para el paso de un ferrocarril minero, que ha destruido parte de la primitiva entrada de la cavidad. La gran erosión superficial arrasó la cobertera y las formaciones calcáreas del techo, lo que, unido a procesos químicos y al desarrollo arbustivo, ha provocado que TD 11 se caracterice por una sucesión de gravas conglomeráticas.

En la época de formación de éste nivel debió existir un cierto contacto con el exterior, por medio de fisuras y por la caída de grandes bloques calcáreos, provocando encharcamientos zonales. La conjunción de éstos factores y la inclinación del depósito provocaron la deformación de los niveles superiores (TD 10 y 11) y un arrastre no selectivo de piezas líticas y óseas desde una zona cercana a la boca primigenia. No estoy, por lo tanto, en condiciones de asegurar la sincronía de los distintos **items** y parece factible suponer que sus relaciones espaciales se han visto afectadas por tales procesos.

Aunque no ha sido posible atribuir con certeza a un mismo núcleo (lítico u óseo) restos de TD 10 con los de TD 11, hay en algún caso presunciones de tal contingencia. Los lentejones lutíticos que ocupan buena parte de TD 11 pudieran responder al desmantelamiento de TD 10 en zonas de altitud más elevadas. Esta posibilidad permite un tratamiento homogéneo de TD 10 aún cuando implique elevar cuantitativa y cualitativamente los factores de alteración.

El registro paleontológico de TD está constituido por Canis sp., Vulpes sp., Ursus arctos, Felis sylvestris, Panthera leo fossilis, Panthera gombaszoegensis, Equus caballus germanicus, Dicerorhinus hemitoechus, Cervus elaphus y Bison sp. Hay un claro predominio de los herbívoros, en particular cérvidos y équidos. La relación entre el número de restos e individuos muestra una proporción antagónica, ya que a mayor número de restos le corresponde un menor número de individuos.

La asociación registrada permite encuadrar el depósito en el final del Pleistoceno Medio, muestra una diversidad ecológica relativa, de espacios abiertos con manchas boscosas, y presenta la particularidad de la abundancia de especies en el orden de los carnívoros. Esta particularidad es explicable a nivel etológico y no implica su caza por los homínidos aunque sí su intervención en la tanatocenosis.

De los carnívoros identificados, el úrsido y el león son las especies que con más asiduidad ocupan las cuevas y parece probable que murieran en el interior por causas naturales. Sus restos parecen corresponder a un mismo individuo (un león y un oso) y se caracterizan por pertenecer a elementos enteros, sin contenido alimenticio. Al igual que en el resto de carnívoros de menor tamaño, la parcialidad de su registro habría que explicarla por fenómenos de destrucción (y conservación) y dispersión, por la parcialidad del área excavada y por su lejanía respecto a la entrada de la cueva.

Los restos de carnívoros corresponden a dentición, algunos restos del esqueleto axial y elementos distales de las extremidades. Corresponden **grosso modo** a la abundancia real del esqueleto en vida, no tienen aprovechamiento medular, están enteros o con fractura primaria, predominan las piezas con menor densidad y ninguna presenta estrías de origen antrópico. Interpreto su presencia como ajena a la intervención de los homínidos.

La relación de los carnívoros con el resto de las especies documentadas no está con claridad resuelta. El estudio etológico indica que estos predadores no acumulan huesos en sus cubiles y que en pocas ocasiones trasladan a las cavidades sus trofeos cinegéticos; la ausencia de crías aporta mayor certitud para aceptar que tales aportaciones serían infrecuentes. El análisis icnológico da cuenta de los pocos restos mordidos y que en ocasiones pudieron intervenir tras la partida de los homínidos. Las comparaciones realizadas de las zonas anatómicas presentes en TD respecto a conjuntos creados por la acción de carnívoros tampoco muestran la suficiente concordancia como para atribuirles la autoría de la acumulación de herbívoros.

Esta generalización no implica la negación de puntuales aportaciones de restos. En este sentido, es posible que una de las patas delanteras de un ciervo inmaduro fuera llevada a TD por un gran carnívoro a juzgar por las improntas dejadas y que dicha contingencia no se repita en otros elementos salvo sobre esquirlas indeterminadas. Abundando sobre esta característica, gran parte de los pequeños fragmentos esqueléticos que presentan mordeduras, pudieron ser más afectados por pequeños carnívoros o inmaduros que por grandes aparatos masticadores, a juzgar por el tamaño de las improntas. El corolario de estas observaciones es que la intervención de los carnívoros no fue intensiva.

Los estudios realizados sobre los restos de herbívoros han mostrado diferencias significativas entre los cérvidos y bóvidos, de una parte, y los équidos y, en distinta medida, los rinocerontes, de otra.

Estos últimos se caracterizan por estar representados casi exclusivamente por dentición, en particular de individuos inmaduros. Por consiguiente, su teórico contenido alimenticio es muy bajo y tienen un grado de fragmentación muy reducido. Si bien el esqueleto postcraneal de los équidos apenas está representado, mantiene muchas semejanzas respecto a los otros taxones en lo que respecta a las piezas esqueléticas más identificadas. Las diferencias son, por tanto, más cuantitativas que cualitativas.

La intervención de los homínidos sobre alguno de éstos restos está demostrada por las estrías de descarnación y desmembramiento identificadas. En concreto, una pieza de équido y tres de cérvido las poseen; pero ello no sirve para generalizar que todos los elementos de dichas especies fueron modificados por la acción antrópica y que las restantes especies no tuvieran relación con los grupos humanos. Ya se ha comentado la posibilidad de que una pata de ciervo fuera aportada por un carnívoro, y cabe también la duda respecto al origen acumulador de la cabeza y un húmero de rinoceronte.

La explicación de la presencia del rinocerótido debe exponerse bajo dos posibilidades, dependiendo de la fiabilidad de nuestro registro. Si los restos identificados son los únicos que fueron aportados, es posible invocar causas

antrópicas, por atracción formal o alimentaria de una cabeza desarticulada o desmembrada por causas naturales (el fragmento distal de húmero, con fractura transversal por fosilización, no aporta mucho a este problema). Las posibilidades se amplían al considerar que nuestro registro es incompleto y que en zonas cercanas se encuentran otras partes del esqueleto; las reducidas posibilidades de abatir un rinoceronte adulto, tanto por homínidos como por elefantes, cocodrilos o carnívoros (GUERIN, 1980), pueden implicar tratamientos sobre cadáveres en los que, de nuevo, la aportación de una cabeza juega más en favor de la hipótesis antrópica: la relación entre esfuerzo en el traslado/aprovechamiento alimentario sería muy baja. Salvo en caso de gran necesidad (hambre, alimentación de las crías), los carnívoros trasladan a su cubil los elementos más durables y mejor aprehensibles.

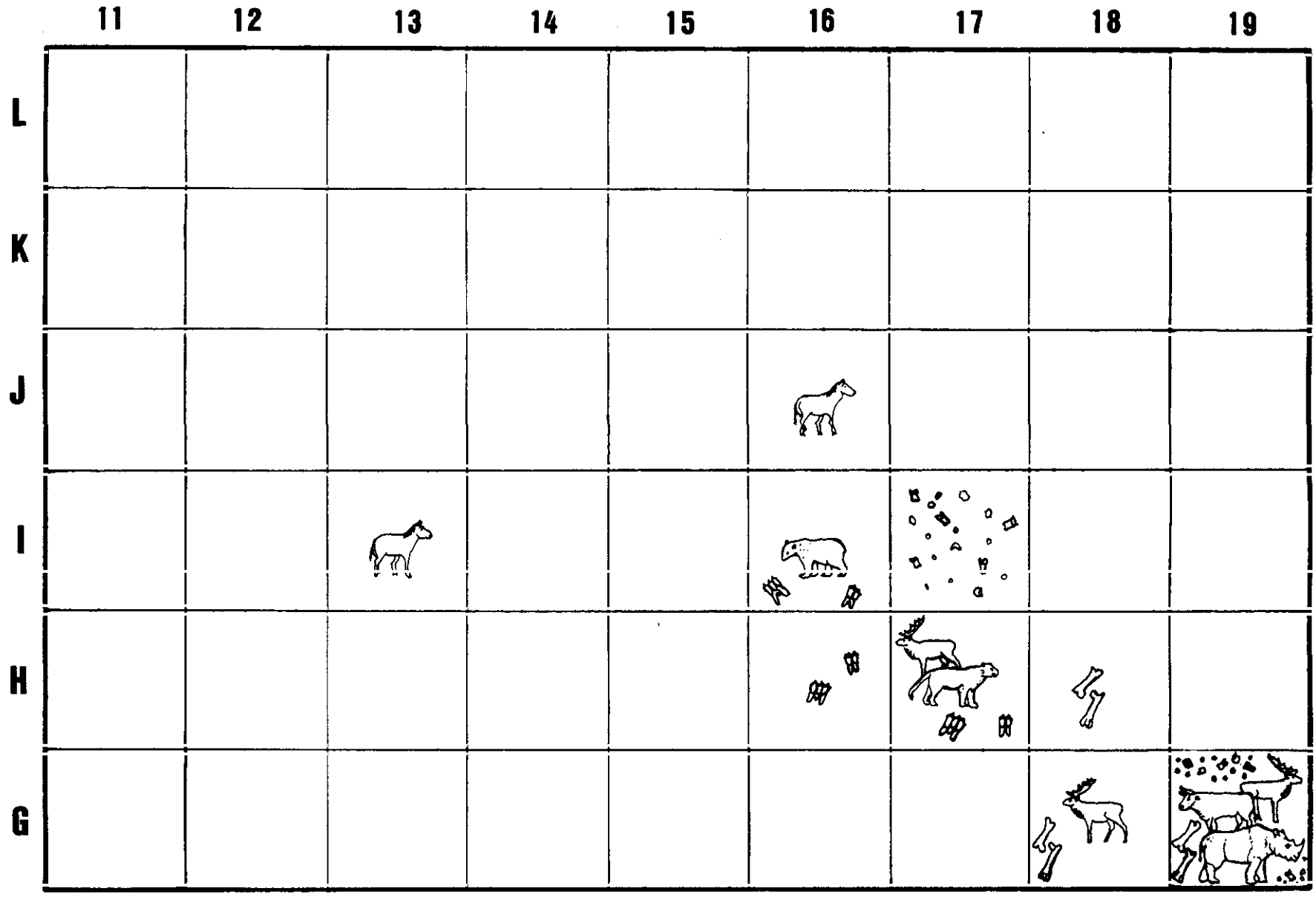
En las restantes especies, interpreto sus semejanzas como resultantes del modo de aportación antrópica y sus disimilitudes por la influencia de factores fisico-químicos y una presumible acontemporaneidad de restos.

La atribución de gran parte de la orictocenosis a los homínidos la basamos en la presencia de piezas líticas, restos con estrías, varios huesos largos con presunta fractura antrópica, representación de casi todas las zonas anatómicas, abundancias no paralelizables con el esqueleto en vida, en particular de huesos largos, predominio de extremidades con carne y poca incidencia de improntas de carnívoros.

Algunas variaciones porcentuales entre los taxones e individuos deben referirse a la facilidad de fragmentación y destrucción relativa de los restos de équidos, debido a que corresponden, en la mitad de los casos, a individuos inmaduros. El bajo número de vértebras y costillas pudiera ser referible, tanto a una menor aportación como a su mayor descomposición. En este sentido, es probable que elementos tan resistentes como metápodos, huesos cortos y falanges, si no han sido desplazados por causas físicas, estén infrarrepresentados por una posterior actividad carroñera. Los parciales encharcamientos de la gruta y la caída de bloques son los causantes de la deformación, fisuración y fragmentación de algunos elementos, pudiendo incidir en el elevado número de restos craneales, costillas y huesos largos.

La presunción de acontemporaneidad de los herbívoros se basa en consideraciones sedimentológicas e icnológicas. La disposición de los restos de TD 11 en lentejones arcillosos, el buzamiento de los niveles superiores en dirección ESE, la diferencial profundidad en la que se recuperaron las piezas, la presencia de varios huesos rodados o con señales de exposición atmosférica y la disimilitud de valores en las agrupaciones de posible transporte esquelético, son criterios que permiten aseverar tal presunción.

Comparaciones con otros yacimientos y conjuntos esqueléticos permitirán en la Parte Quinta matizar y ampliar éstas conclusiones.



Gráfica 19.- Abundancia zonal de taxones, dentición, estilopodios y huesos articulares en TD

DOLINA (TD)

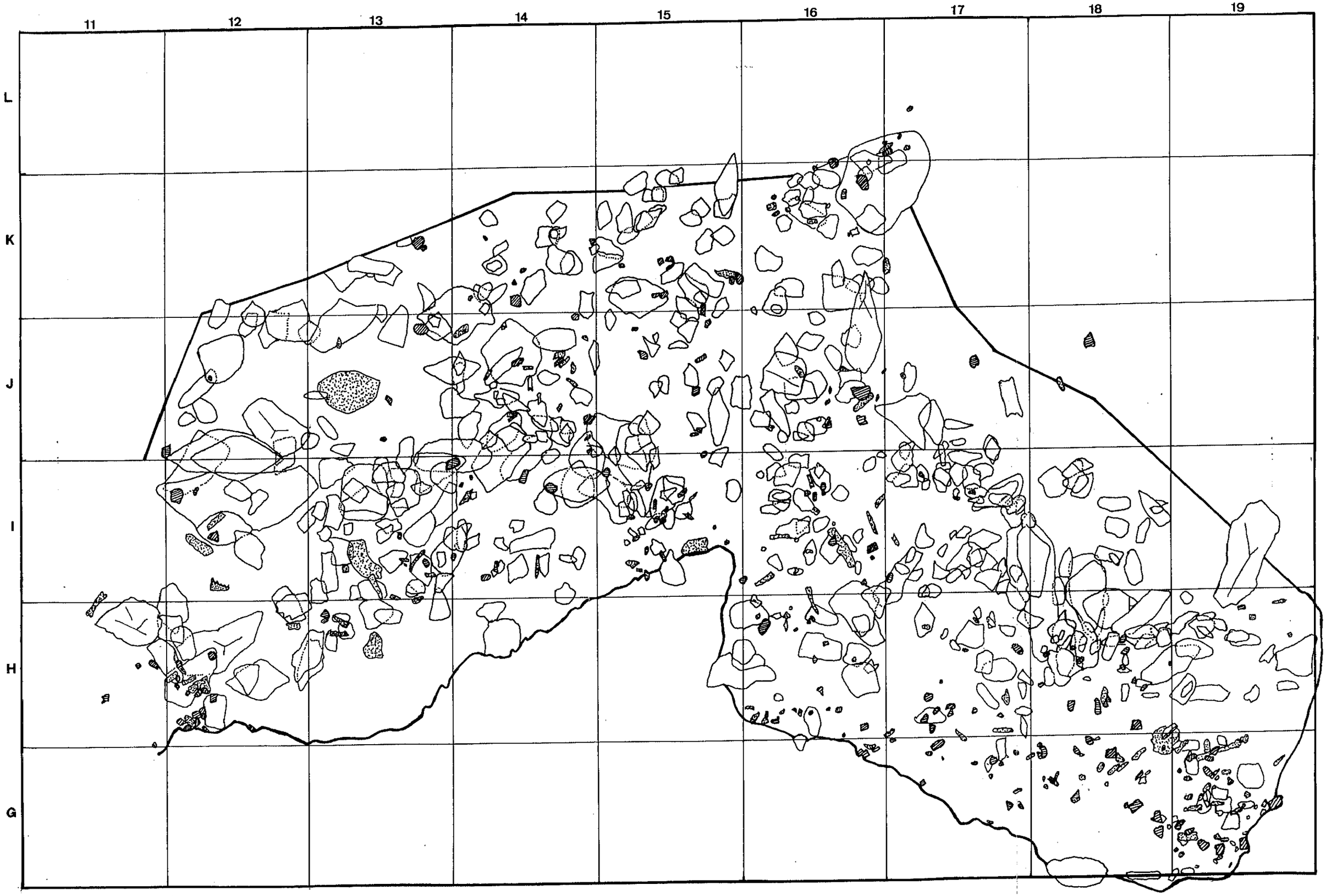
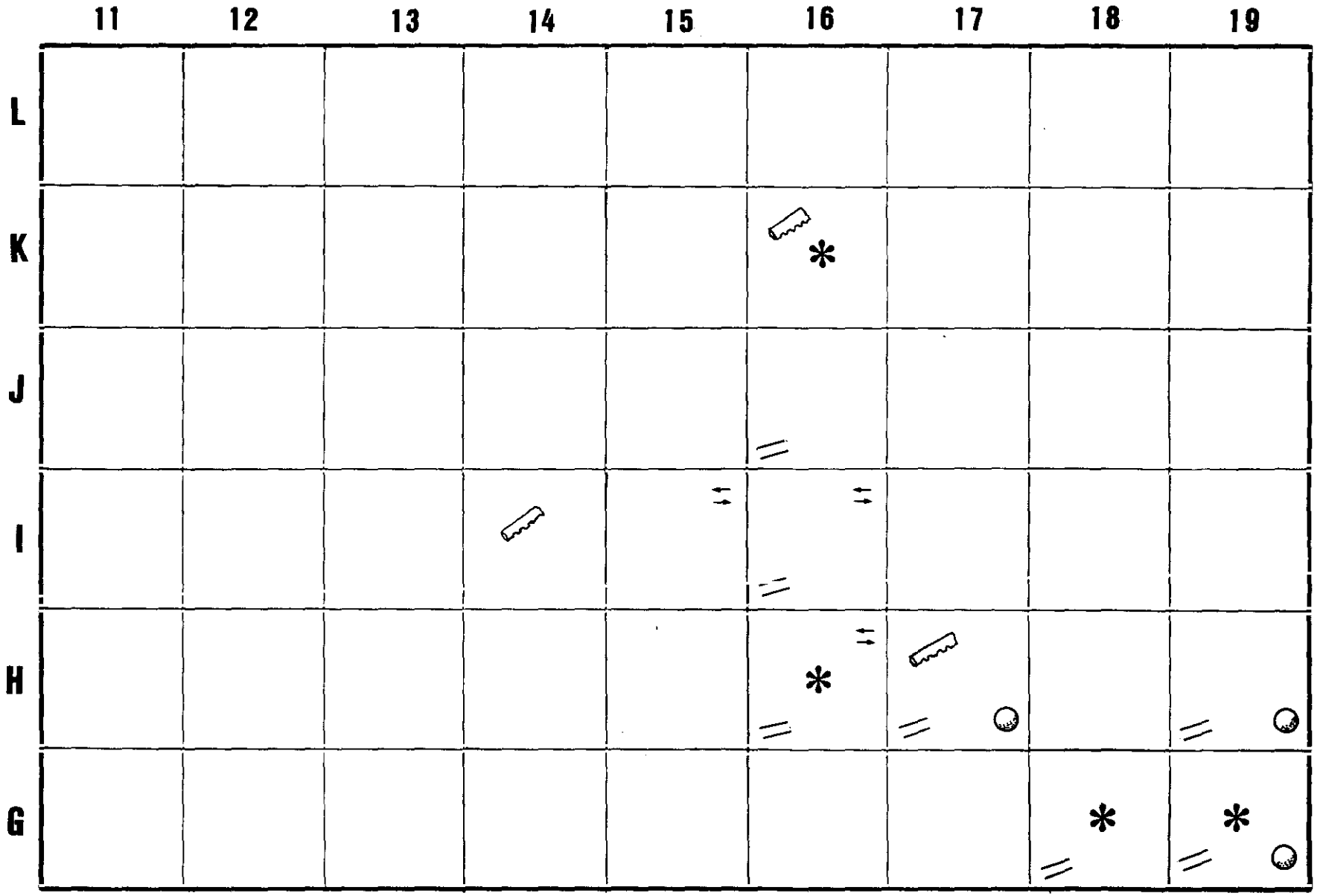


Figura 17.- Plano de repartición de vestigios de TD 11 y 10 sup.



Gráfica 20.- Abundancia zonal de alteraciones químicas (⇄), físicas (═), huesos rodados (●), mordidos (▭) y con estrías autrópicas (*) en TD

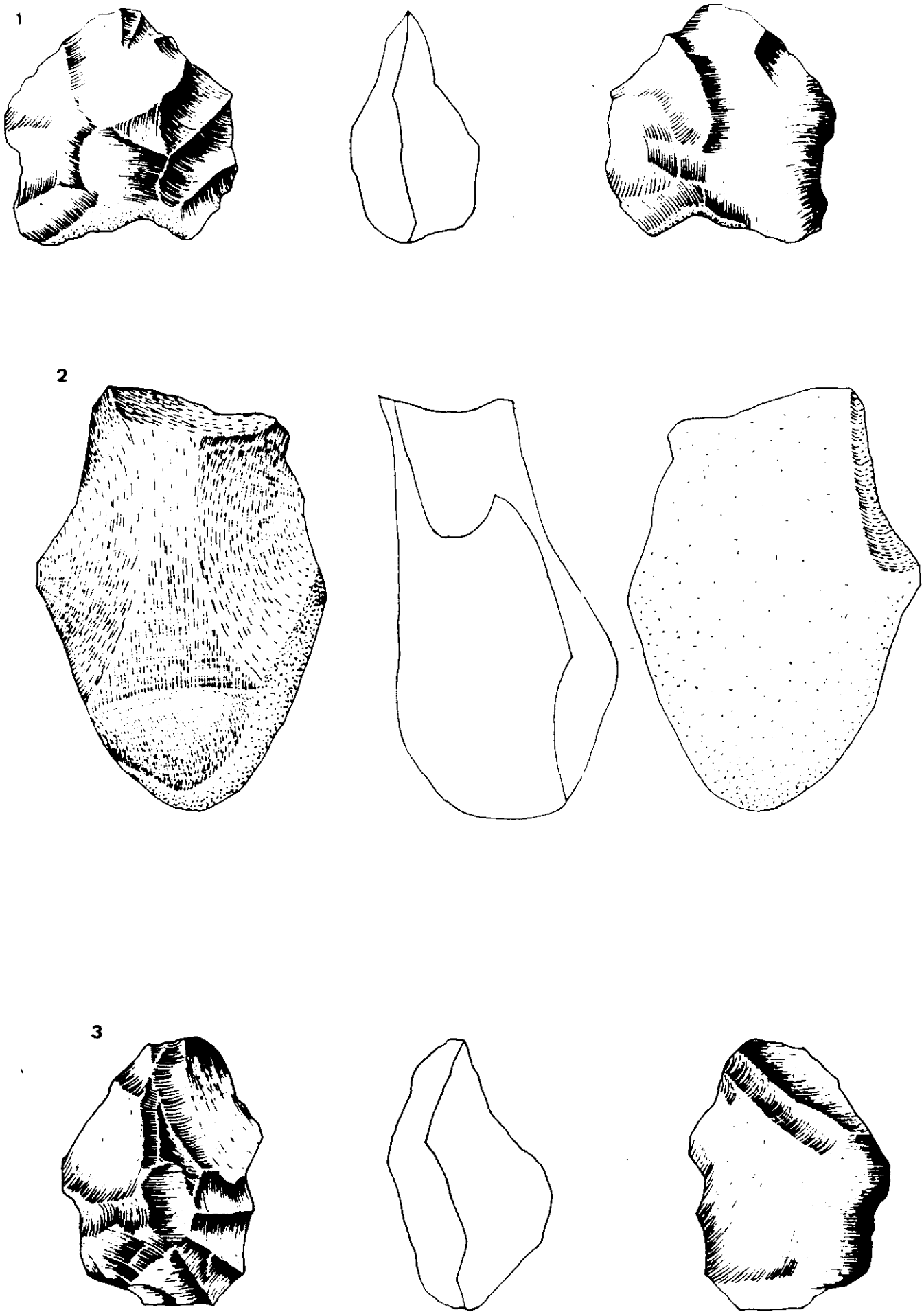


Figura 20.- Industria lítica de TD 11
(de Rodríguez Alvarez,1991)

VIII. TRINCHERA GALERIA (TG)

VIII.1. INTRODUCCION

Bajo la denominación "Galería" incluyo dos rellenos que en la bibliografía previa se denominaban Galería y Tres Simas. La separación estaba motivada por su diferente morfología y la ausencia de claras relaciones estratigráficas (GIL **et al.**, 1987). Sin embargo, en la época en que presuntamente se desarrollaron las ocupaciones humanas, las dos zonas estaban conectadas y poseían un mismo régimen sedimentario, por lo que prefiero encuadrarlas bajo una misma denominación: TG (abreviatura de Trinchera del Ferrocarril, yacimiento de Galería).

Al igual que TD, el yacimiento se puso al descubierto al construirse el ferrocarril minero abandonado. Los primeros trabajos con interés científico han sido muy tardíos: hasta la década de los setenta sólo Jordá (1965) y M. Crusafont se apercibieron de la importancia del relleno. Desde 1978, Emiliano Aguirre emprende la excavación de éste depósito, en el que se ha trabajado de forma ininterrumpida hasta el presente.

La zanja para el ferrocarril ha dejado al descubierto un corte en el lado Este que oscila entre nueve metros al Norte y 15 metros al Sur, con una longitud en planta de 14 metros.

Las unidades estratigráficas reconocidas son, de muro a techo (GIL **et al.**, 1987; *modificando su numeración*):

Unidad I: Costra estalagmítica basal sobre un saliente rocoso que puede corresponder al suelo de la cavidad.

Unidad II: Secuencia de lutitas, con construcciones estalagmíticas, que intercalan y cambian lateralmente a tramos arcillosos.

Unidad III: Niveles de lutitas, con intercalaciones de gravillas calcareas y con bloques y cantos de caliza angulosos. En el tramo Norte el techo está constituido por una costra estalagmítica.

Unidad IV: Representada exclusivamente en el tramo Sur. Consiste en una secuencia de procesos gravitacionales en la que se distinguen diversos aportes de bloques, cantos y granos de caliza. Muy carbonatada.

Los restos arqueológicos que aquí se estudian proceden de la Unidad III, niveles 10 y 11 de TG y niveles 7 y 8 del tramo Sur. Su posición cronológica se situaría entre 317.000 años de TG II (GRÜN y AGUIRRE, 1987) y 177.000 (**op. cit.**) ó 211.000 años (FALGUERES, 1986) del techo de la Unidad III.

La lista de micromamíferos identificada en los niveles fértiles, desde un punto de vista arqueológico, es (GIL, 1988): Pitymis subterraneus, Pitymis atapuerquensis,

Pliomis lenki, Microtus brecciensis, Microtus arvalis-agrestis, Arvicola aff. sapidus, Allocricetus bursae, Apodemus cf. flavicollis, Talpa sp., Erinaceus sp., Sorex sp. y Oryctolagus cf. lacosti. Esta asociación es casi idéntica a la de TD IV.

Los macromamíferos recuperados son (B. SANCHEZ, 1989): Canis lupus cf. mosbachensis, Cuon sp., Vulpes vulpes, Ursus spelaeus, Crocuta crocuta, Meles meles, Felis sylvestris, Lynx spelaea, Panthera leo cf. fossilis, Panthera gombaszoegensis, Equus caballus germanicus, Dicerorhinus hemitoechus, Cervus elaphus, Cervidae indet., Bos/Bison.

El registro faunístico se completa con la abundante presencia de aves (A. SANCHEZ, 1987): Falco tinnunculus, Perdix palaeoperdix, Coturnix coturnix, Ovis tarda, Pluvialis apricaria, Calidris alpina, Tringa totanus, Limosa limosa, Gallinago gallinago, cf. Gallinago gallinago/cf. Lymnocryptes minimus, Gallinago media, Scolopacidae indet. sp. 1, Scolopacidae indet. sp. 2, Sterna albifrons, Columbidae indet., Galerida cristata, Lullula arvensis, Alauda arvensis, cf. Saxicola rubetra, cf. Turdus merula, Turdus viscivorus, Turdus cf. pilaris/cf. viscivorus, Fringilla coelebs, Pyrrhocorax pyrrhocorax, Pyrrhocorax graculus, Pyrrhocorax indet., Corvus monedula y Corvus antecorax.

A partir de éstas asociaciones se infiere un paisaje con claros y bosques bajos, lagunas y/o cursos de agua bajo un clima semejante al actual en la región. Según la macrofauna, los espacios boscosos serían predominantes, al contrario de lo que sugiere la avifauna, aunque el caracter migratorio de algunas de éstas especies pudiera distorsionar la caracterización del paleoambiente.

En la secuencia bioestratigráfica sólo se constata una disminución de aves de bosque y zonas húmedas, un aumento de cérvidos en detrimento de los équidos y un progresivo desarrollo de cricétidos y Microtus arvalis-agrestis.

Los estudios polínicos (GARCIA, 1989) indican la existencia de unas condiciones templadas y húmedas con desarrollo de bosques de Quercus y Fagus.

VIII.2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El proyecto de la C.A.I.C.Y.T. para el estudio de los rellenos fosilíferos de la Trinchera del Ferrocarril se concreta para TG en 1980, bajo la dirección arqueológica de Eudald Carbonell. Se procedió en primer término a la eliminación de los tramos estériles de los distintos depósitos, que profundizaban 140 cm en la sala interior o TZ, 170 cm en la sala intermedia y siete metros en Tres Simas.

La diferencial potencia de los tramos estériles en la zona Sur se debe al distinto régimen sedimentario a partir del nivel TN 8. Los siete metros superiores corresponden a una secuencia de procesos gravitacionales. El conducto estaría comunicado con el exterior por desplomes y por la evolución de la vertiente.

Con la aparición de los primeros hallazgos se instaló una cuadrícula aérea fija, altitudinalmente relacionada con un teórico "nivel cero", y otra terrestre en cuadros de un metro de lado. Se pretendía una excavación detallada, buscando la disposición y posible relación entre los distintos elementos. Para ello, se practicó un levantamiento en extensión, dejando expuestos los restos líticos y óseos que se iban descubriendo; la disposición en profundidad venía marcada por la ausencia de nuevos restos en cotas más bajas y por los cambios en la matriz sedimentológica.

La excavación de TG ha sido, por tanto, cómoda, ya que el relleno sedimentario consiste en limos y arenas arcillosas dispuestas en láminas que se suceden rítmicamente, revelando periódicas inundaciones. En el centro del área excavada las arcillas se intercalan con gravillas calcareas (denominadas "paella"), indicativas de la dirección Sur-Norte de los aportes. La distinción de las distintas laminaciones permitía apreciar tramos fértiles en restos, separados con profundidad variable, de láminas que, o no contenían ningún elemento, o encerraban pequeñas esquirlas óseas.

En 1980-81 se excavó en TZ una superficie de 28 m^2, con profundidad variable, aunque en torno a siete cm. Los hallazgos fueron siglados como "ZSu1", prefiriendo el término de "suelo utilizado" para no prejuzgar el carácter antrópico de las acumulaciones.

Entre 1982 y 1986 se excavó la sala intermedia y la boca sur bajo los mismos presupuestos comentados para TZ, es decir, exposición aérea de los sucesivos **items** en todo el área intervenida, denominándolos "GSu", y diferenciación vertical de suelos merced a los tramos estériles intercalados. Cada uno de dichos suelos correlativos se denominaron con sucesivos números arábigos a partir del uno.

Un cambio sedimentológico en la base del nivel estratigráfico TG 11 se manifiesta por la abundancia de bloques calcareos angulosos constituyendo una brecha de matriz lutítica muy carbonatada (GIL et **al.**, 1987). Se traduce en la ruptura de la ciclicidad de limos del nivel superior, con industria y fauna en un grueso paquete arqueológico de difícil separación interna.

La superficie excavada ha oscilado de unas campañas a otras debido a dos causas. El corte Oeste del depósito no es vertical, sino buzado en dirección Oeste; así, en los tramos superiores la extensión excavada es menor que en los inferiores.

De otra parte, las excavaciones de Jordá y del Instituto de Sabadell afectaron a toda la zona Norte del depósito, justo en la unión de la cavidad TZ con el pasillo central, con un diámetro descendente a medida que se profundizaba en el relleno. También aquí, por lo tanto, la zona superior de TG tiene una menor superficie excavable que la inferior.

Con independencia de éstas variaciones espaciales, la principal alteración del yacimiento procede de la construcción de la Trinchera del Ferrocarril. Esta obra ha destruido una gran parte del depósito, dejándonos sólo un área oriental del primitivo yacimiento. Debe entenderse, por tanto, que la excavación de TG se realiza sobre un vestigio de áreas ocupacionales de extensión desconocida. Su anchura en dirección Este-Oeste, perpendicular a la Trinchera, debió ser siempre menor que la sección de ésta, puesto que no aparecen vestigios de la misma en el flanco occidental de la Trinchera. Aparentemente, su sección debió ser elipsoidal compuesta y la dirección de su eje mayor NNE-SSW, coincidente con una de las direcciones principales de diaclasamiento y carstificación observable en toda la zona (Hoyos com. pers.).

El resultado de ésta alteración imprime un grado importante de parcialidad en la interpretación del depósito, que se añade al intrínseco a todo proceso de excavación arqueológica. A pesar y merced a ello, se ha trabajado con la hipótesis de considerar a todos los **items** como constituyentes de suelos de ocupación observables, vestigios diacrónicos e informadores históricos del suelo de ocupación real (DIEZ **et al.**, 1986).

VIII.3. BASE DE ESTUDIO

Se analizan todos los restos óseos de grandes mamíferos, así como los elementos industriales procedentes de las campañas de excavación de TG entre 1980 y 1986. Parte de la industria lítica que aquí se menciona ha sido ya estudiada en otras ocasiones (CARBONELL **et al.**, 1987a; 1987b; MARTIN, 1986), pero el esquema expositivo que presento es original (DIEZ, 1989). En primer lugar doy una visión general, detallando sus componentes; con posterioridad, una vez individualizadas las áreas ocupacionales, las piezas se integran con los restos osteológicos presumiblemente asociados.

Las características sedimentarias y espaciales permiten el estudio arqueológico de los restos faunísticos con bastante certidumbre sobre su sincronía. Para la definición y diferenciación de las distintas áreas vestigiales se han usado los métodos asociativos (unión de piezas esqueléticas de un mismo individuo), estratigráficos (cuidadosa excavación observando los cambios en la matriz) y variaciones verticales (mediante proyecciones horizontales y transversales: gráficas 21-22), teniendo en cuenta posibles percolaciones (VILLA y COURTAIN, 1983).

Tras la primaria separación de estos suelos, son analizados individualmente y, con posterioridad, son comparados entre sí. El estudio "global" tendría sentido realizarlo tras demostrar paralelismos de aportación, tratamiento y alteración entre los distintos suelos.

VIII.4. INDUSTRIA LITICA

El conjunto inferior apenas es conocido, ya que la industria fue recuperada tras la erosión de los cortes y en los muestreos de microfauna y polen. Procede de los niveles TN 2 a TN 6 y TG 5 a TG 9 (denominados TG II), muy próximos a los 317.000 años (TG 4) según el método E.S.R. (GRÜN y AGUIRRE, 1987).

Se trata de ocho piezas, cuatro sobre cantos de cuarcita, tres en sílex y una en caliza. Siete de ellas son lascas retocadas y la restante es un canto de cuarcita sin desbastar. La mayoría presentan talón y parte del anverso con córtex, suelen ser carenadas y con morfología cuadrangular o trapezoidal, con mayor anchura que longitud en varias ocasiones. El retoque es Simple o Semiabrupto con morfotipos variados: R21, D325, P22, G321.

El conjunto medio se excava en la actualidad y es el más rico de la secuencia de TG-TN. Las piezas proceden de los niveles TN 7 y 8 inferior y TG 10 y 11 inferior. Cronológicamente se situaría en torno a los 250.000 años sin más precisión. El número total asciende, por el momento, a 74 objetos, de los que 11 corresponden a fragmentos indeterminados (fig. 19).

Las materias primas son sílex (62%) y cuarcita (36%), además de una lasca de cuarzo. Se han recuperado trece cantos de cuarcita sin desbastar, tres de ellos con señales de percusión. La técnica de extracción de lascas no nos es conocida dada la ausencia de núcleos. Los tres bifaces identificados pudieron haberse realizado sobre grandes lascas, al igual que dos hendedores, pero su grado de explotación y el reavivado de los bordes no indican una finalidad nuclear.

Las lascas sin retoque (35%) se caracterizan por: ausencia de córtex en su talón y anverso; falta de preparación sobre la plataforma de percusión; y su morfología trapezoidal. La cara ventral es convexa, merced a la existencia de bulbos muy marcados. El resultado de éstos caracteres es la hipótesis de una talla alóctona, aportandose al yacimiento grandes lascas (en longitud y anchura) con elevado grado de carenado.

Las piezas retocadas (44%) no muestran ningún tipo de selección frente a las restantes lascas, ni en su talón ni en su reverso, anverso o morfología. Es presumible que la propia aportación selectiva impidiera dicho proceso. Se explicaría de esa forma la abundancia de lascas con retoque y el empleo de la talla transversal, para adelgazar las piezas (17%).

El repertorio tipológico no es variado. Además de los hendedores y de las piezas con retoque somero, sólo hay raederas, denticulados y raspadores, alcanzando las raederas el 60% del global.

El conjunto superior comprende los ocho primeros suelos de TG 11 superior, junto a TN 8 superior - TN 9. Estarían supradatados por E.S.R. en 117.000 años (TG 12, GRÜN y AGUIRRE, 1987). Se identifican 38 objetos, de los que doce son fragmentos e indeterminados. Aumenta el uso del sílex (70%) y los cantos tallados, reduciéndose el porcentaje de lascas retocadas. Sólo una de las piezas es un bifaz en

sentido clásico y ya no se documentan los hendedores. Se mantiene el carácter de corticalidad y la morfología de las piezas como en el conjunto anterior, aumentando el facetaje de los talones. Las piezas son menos carenadas, aunque predominan (54%), sin aumentar la laminaridad. Los talones bifacetados y multifacetados son mayoritarios.

La diversificación tipológica es mayor que en el conjunto medio (raspadores, buriles y abruptos), dominando ahora los denticulados (38%) aunque con bajos efectivos.

Las características señaladas para TG no permiten una exacta correlación con TD, aún cuando ambos rellenos se enmarquen en el Achelense superior. Supongo que el reducido espectro lítico limita las conclusiones evolutivas (tabla XL).

En ambos rellenos se constata el aumento en el empleo del sílex y del repertorio tipológico, con predominio de los denticulados, pero apenas son distinguibles otros puntos de comparación. Aprecio mayores semejanzas entre TD 11 y TG-TN Medio por la abundancia de piezas, el número de lascas retocadas, la presencia de bifaces, hendedores y de grandes lascas carenadas.

La continuación de las excavaciones, con el presumible aumento industrial, permitirá contrastar estas hipótesis.

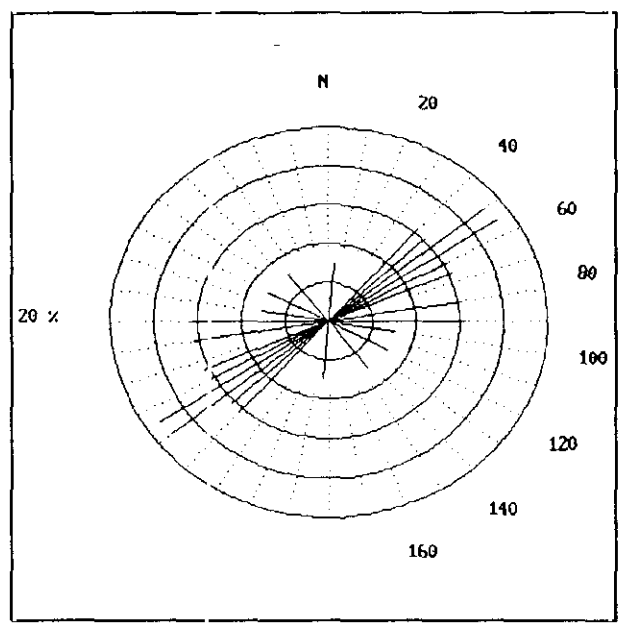
VIII.5. S.O.O. 1

Tras la eliminación de la cobertera estéril, que correspondía al nivel sedimentario TG 12, se procedió a la excavación, con instrumental fino, del nivel TG 11. A cinco/diez cms de profundidad se detectó la aparición de varios restos óseos, procediéndose al levantamiento de las zonas aledañas buscando posibles asociaciones y evidencias de su contemporaneidad.

Se cartografiaron cinco restos industriales, 18 restos óseos y 104 piedras de origen autóctono. Sin coordenar son también referidos tres restos industriales y 14 esquirlas óseas. No se aprecia ningún tipo de dispersión o concentración referible a causas antrópicas y, por el contrario, su zonación es explicable por causas geológicas y mecánicas (fig. 20).

La abundancia de bloques calcáreos en el área F y G 22 debe referirse, como ocurre en las ocupaciones inferiores, al paulatino desplome de TN, explicado con anterioridad, y que desembocará en el nivel superior, TG 11, en la apertura de la Galería por el lado Sur. La repartición de los restantes elementos calcáreos en los demás cuadros, aumentando proporcionalmente en sentido F-H y con ligero arco H 16, F 19, H 21, parece responder, tanto a una mayor caída de restos en la zona exterior como a un presumible deslizamiento de piedras desde el área Norte, boca de TZ.

La mayoría de los restos óseos están situados en la zona izquierda del área excavada y, en similitud con los restos calcáreos, tienen un eje de preponderancia H 16 - F 18, una media dimensional muy baja y una orientación preferencial de 50 E en relación a la cuadrícula (gráfica 23).



Gráfica 23.- Orientación global de restos de S.O.O. 1.

Los elementos industriales se sitúan principalmente en las áreas con menores valores de bloques calcáreos y restos óseos (F y G 20-21), aunque hablar de distribución es difícil dado que sólo siete piezas tienen referencia de cuadro. En todo caso, sólo uno de dichos restos se sitúa en el área de dispersión de las piezas óseas, aun cuando en dicho cuadro (G 18) no haya aparecido ninguna.

Los restos líticos que, espacialmente, pueden ser atribuidos a esta ocupación superior consisten en: dos pequeños fragmentos de sílice muy alterados; dos pequeñas lascas del mismo material con preparación anterior en su anverso y sin talón; otras dos lascas, también de sílice, con talón liso rectilíneo y anverso de talla

longitudinal, y una con semejante anverso pero con talón facetado convexo; por último, la pieza de G 21 es un Unifacial de cuarcita apenas tallado con golpes Semiabruptos y arista asimétrica. La media dimensional es aproximadamente 36 x 30 x 13 cm.

Los restos óseos corresponden, en orden decreciente, a Cervus elaphus, Equus caballus, Ursus sp., Bison sp. y Vulpes vulpes. En la tabla XLI puede verse su representación según el número mínimo de individuos y número de restos.

Uno de los ciervos está exclusivamente representado por una cuerna de muda de individuo joven. El otro presenta dos fragmentos de cráneo, un fragmento de maxilar y otro de mandíbula sin dientes, un incisivo, una costilla, una diáfisis tibial y otra de fémur. Corresponderían a un individuo adulto.

El équido está identificado por un D4 superior y dos gérmenes de molar, una costilla y una diáfisis indeterminada. Estos restos pertenecen a un caballo poco mayor de dos años.

Del oso hay un astrágalo y una falange segunda.

El bisonte es un individuo adulto, mayor de cuatro años, representado por un fragmento mandibular con P2-P3. Por contra, el zorro es infantil: hay un maxilar con los dientes lacteales D2-D3.

Los restos indeterminados a nivel específico consisten en dos cráneos, dos costillas, dos vértebras, tres fragmentos escapulares, una diáfisis de húmero y cuatro fragmentos de huesos largos no reconocibles.

No se advierte ningún sesgo espacial según la atribución específica reseñada, repartiéndose los restos por toda el área excavada. La presencia de dos de las tres piezas de carnívoros en el mismo cuadro, o la presencia de casi todos los restos del équido en la zona de máxima concentración osteológica, no creemos que sea significativa. Tampoco aparentan desviaciones los restos óseos considerándo su pertenencia al esqueleto craneal, axial o apendicular, presentando una distribución homogénea.

El grado de fragmentación de los restos es bajo. La cuerna, los huesos cortos y la mayoría de los dientes están enteros. Presentan fractura primaria los fémures de conejo y ciervo, las mandíbulas de bisonte, zorro y ciervo, así como la costilla de esta última especie y varios restos dentarios. Tienen menos de un tercio de sus dimensiones originales el resto de elementos y todos los indeterminados (tabla XLII).

A esta baja fragmentación hay que añadir que el teórico contenido alimenticio de dichos restos es reducido, siendo minoritarios los elementos de alto valor de aprovechamiento, algunos de los cuales están enteros o apenas fragmentados.

El peso total de las piezas esqueléticas no alcanza los 500 grs, y apenas sobrepasan los 100 grs si se descuentan los elementos de nulo valor alimentario (cuerna y dentición). El peso medio de los restos diafisarios (exceptuando el fémur de ciervo) es de tres gramos.

El origen de la fragmentación de los restos es difícil de reconocer debido al tamaño de los elementos recuperados. Las fracturas de la dentición, costillas, vértebras y escápulas son las propias de la intrínseca debilidad de las raices, apófisis y fosas respectivamente. En el caso de maxilares y mandíbulas, las fracturas se producen paralelas y perpendiculares a la dentición, en zonas también de máxima probabilidad de rotura natural.

El fémur de ciervo presenta fractura bitransversal cercana a las epífisis con señales de carnívoro, por lo que es factible atribuir a este agente la fragmentación. Bajo semejante razonamiento, las trazas de estos predadores presentes en dos fragmentos de huesos largos, uno de ellos la tibia de ciervo, y una costilla, adyacentes a los paños de fractura, deben interpretarse como causadas durante su fragmentación.

El resto de las piezas no exponen clara información a este respecto: fracturas longitudinales y paños rectilíneos, más propias de causas mecánicas que biológicas.

En resumen, la atribución de este conjunto a la acción humana se basa únicamente en (1) la presencia de industria lítica, (2) identificación de una cuerna de muda, (3) asociación espacial de otros restos óseos a los elementos arriba citados.

El falseamiento de tal atribución pudiera realizarse demostrando (1) que la aportación del asta no tiene un origen antrópico y (2) que existe una acontemporaneidad entre las restantes piezas esqueléticas y los restos líticos.

Respecto al problema del desmogue de los cérvidos, todos los autores coinciden en reseñar que se realiza en primavera, algo más tarde en el sur de Europa, y en lugares boscosos de altitud media o elevada. A nivel etológico, el ciervo no sólo no entra en las cavidades sino que evita su proximidad. Ello no es óbice para que en ocasiones se haya precipitado por simas de forma natural (AUJARD CATOT **et al.**, 1979) o que cuernas de muda se encuentren en depósitos exclusivamente paleontológicos (SOTO, 1979). De cualquier forma, la ausencia en dicha pieza de trazas de exposición atmosférica o de actividad humana, hace mantener una cierta duda sobre su origen acumulador.

En lo que concierne a la acontemporaneidad de restos, los datos no son tampoco resolutivos. La caída de la cuerna y la edad de muerte del caballo son bastante coincidentes, ya que ambas pudieran situarse en verano. De otra parte, el tamaño y peso de los restos óseos, así como su sesgada orientación y dispersión, hacen creer en un arrastre endocárstico. La ausencia de estrías de descarnación y la débil imbricación espacial entre la fauna y la industria constituyen objeciones para su asociación.

Debe también añadirse la presencia en el registro de dos géneros de carnívoros, la fragmentariedad de las especies, la abundancia de restos enteros y de bajo valor alimentario, la existencia de huesos mordidos y la ausencia de fracturas de claro origen antrópico.

Las características señaladas parecen avalar la hipótesis de que nos encontramos ante un área reducida de una primitiva ocupación de carnívoros y homínidos que se situaría en/cercana a TZ y depositada parcialmente por arrastre endocárstico.

VIII.6. S.O.O. 2

A unos 15 cm de profundidad del suelo anterior se desarrolla casi horizontalmente un nuevo conjunto, abundante en restos esqueléticos pero sin apenas vestigios industriales. Se ha excavado un área de unos 19 m^2 limitada, al igual que S.O.O. 1, por las obras de la Trinchera, el área removida en la zona NNO (cuadros 15) y los sondeos del SE (cuadros 23).

Se coordenaron y recogieron todos los restos industriales y los óseos mayores de tres cm, o menores si eran determinables. Se cartografiaron los bloques calcáreos autóctonos mayores de diez cm. También se coordenó un fragmento de carbón (F19), cuya presencia aislada no aporta certidumbre sobre su origen.

Los bloques calcáreos ascienden a 161, repartidos por todo el área excavada, aunque sus mayores efectivos se sitúan en los cuadros 22 y F17/18, al igual que en la ocupación anterior. Las causas deben ser las mismas que allí se comentaron y no se aprecia otra distribución espacial que la referida en el nivel superior (H16 - E19 - G21), aunque con una mayor dispersión general. Los grandes bloques (L > 20 cm) son 25, distribuidos también de forma homogénea y con máximos en F18 y F/G 22 (único cuadro con bloques mayores de 40 cm).

Los restos industriales son cuatro: un canto de cuarcita de 402 gr (90 x 60 x 55 mm) sin trazas de utilización; una lasca de sílex no retocada (42 x 42 x 15 mm) con talón bifacetado rectilíneo y anverso con extracciones centrípetas planas; y dos fragmentos de sílice, de uno o dos cm, destruidos durante el proceso de excavación.

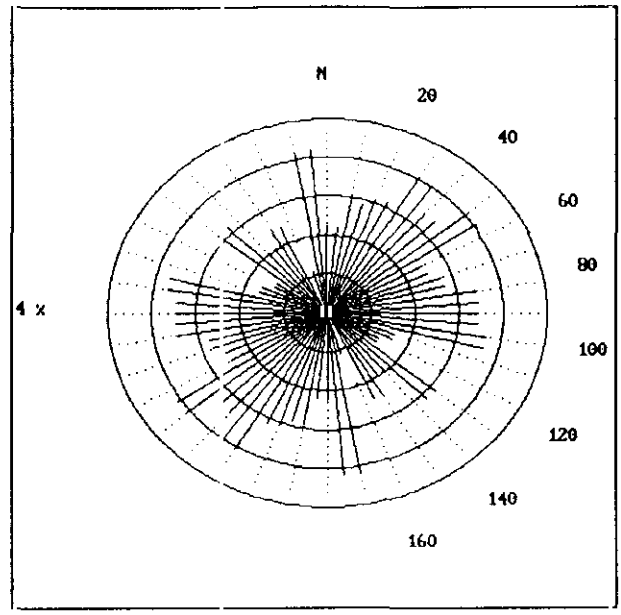
De los fragmentos destruidos poco puede decirse salvo confiar en que la identificación efectuada sea correcta. Respecto al canto de cuarcita, son dos las cuestiones a considerar. En primer término, si su aportación puede atribuirse o no a los homínidos y, en segundo lugar, su relación con las restantes piezas industriales y con los restos esqueléticos.

Los estudios geomorfológicos y sedimentológicos descartan que algunos cantos de terrazas desmanteladas hayan podido introducirse de forma natural en el relleno de la Trinchera, por lo que su sóla presencia confirmaría su aportación antrópica. Sobre su posición respecto al resto de elementos debe tenerse en cuenta que ésta pieza (G22), y uno de los sílex destruidos (G21), se sitúan en el área directamente influenciada por la caída de bloques de TN, sin apenas restos óseos cercanos, por lo que encuentro argumentos contradictorios para valorar dicho canto de cuarcita.

La situación general de los otros dos restos líticos parece estar tanto en relación con los bloques calcáreos como con los restos óseos, ya que se encuentran en una de las zonas de máxima acumulación general.

El total de restos óseos recuperados asciende a 284, de los que sólo 22 no tienen una precisa localización. Su máximo lo constituye F18, sin apenas elementos en los cuadros E y H 20/21/22. Hay, por tanto, una cierta acumulación en la zona izquierda del área excavada y pudiera indicar que en la zona cercana a TZ, revuelta, existieran huesos hoy perdidos (figura 21). La orientación de los elementos (gráfica

24) no avala un transporte endocárstico.



Gráfica 24.- Orientación global de los restos de SOO 2.

Las especies identificadas son Cervus elaphus (y posible Dama dama), Equus caballus, Bison sp. y Meles sp. En éste reducido espectro específico es destacable la continuidad de los herbívoros respecto al nivel anterior (tabla XLIII).

Los seis ciervos son: un individuo infantil, cercano a los seis meses de edad; un macho y una hembra de aproximadamente un año; otro estaría cercano a los dos años y es una hembra, mientras que un macho sobrepasaría en varios meses esa edad; el último sería un macho adulto de unos seis años. Las identificaciones se basan en la presencia de cuatro D3 y un P3 inferiores izquierdos y un maxilar con D3 y D4 derechos sin apenas desgaste.

Los équidos son tres. Hay dos dientes de un individuo recién nacido que no podría superar los tres meses de edad. Otro es también inmaduro, con varios dientes lacteales pero mayor que el anterior, de uno a tres años de edad. El tercer individuo sería mayor de cinco años, con los dientes definitivos gastados.

Del bisonte no dispogo de ningún dato respecto a su edad, mientras que el mustélido era adulto.

Las inferencias etológicas y estacionales que permiten estos datos no avalan una caza conjunta e impiden su estricta contemporaneidad.

Los équidos pudieron apresarse conjuntamente, en verano, sólo si se acepta que constituían un núcleo familiar, es decir, una hembra con su recién nacido y su anterior retoño que aún no es adulto, ya que éstos se separan antes de los cinco años (BREHM, 1880).

Los cérvidos, por contra, no muestran la estructura propia de las poblaciones salvajes al estar representado un gran macho adulto. Estos sólo conviven con las manadas de hembras y jóvenes durante el celo, en septiembre, y concuerda con la edad de muerte del individuo infantil y quizá del macho de más de dos años. El resto de individuos que permiten inferir su época de muerte son más concordantes con el abatimiento del potro, final de primavera o principio del verano. El fragmento de asta de la ocupación invalida, si perteneciese a una cuerna de masacre, una aprehensión a fines de primavera o inicios del verano.

En resumen, si bien los datos etológicos forzados pueden avalar una caza de grupos de équidos y cérvidos, su confrontación con las edades de muerte avalan la existencia de, al menos, dos épocas de abatimiento: una a fines de primavera, inicios

del verano (el potro, los cervatos de un año y la hembra de dos años) y otra en torno a septiembre/octubre (el macho de más de dos años y el cervato infantil).

Confrontados dichos resultados con el número y posición de los restos industriales, no es posible mantener que los homínidos ocuparan este espacio durante ese lapso temporal de unos seis meses. En caso de existir una ocupación humana con tal continuidad es lógico presumir un mayor número de utensilios. Las posibilidades explicativas serían que (1) los homínidos no/apenas tuvieron que ver con la caza y consumición de los herbívoros, ó (2) los homínidos utilizaron el lugar en varias ocasiones, aunque el tiempo de permanencia no fuese ámplio, ó (3) fenómenos de arrastre o destrucción del área ocupada impiden reconocer evidencias de una mayor intervención antrópica. Retomaré éstas hipótesis tras la presentación de los estudios anatómicos e icnológicos.

Del bisonte poco se puede anotar. Hay una apófisis espinosa de vértebra torácica mordida con profusión por un carnívoro, lo mismo que un fragmento de radio/ulna con fractura en fresco. Es probable que su aportación aislada se deba a la actividad de algún carroñero.

Todos los restos del mustélido proceden del cuadro F18, en posición semiarticulada.

Los équidos se distribuyen por gran parte del área excavada, con su máximo (seis restos) en F18. El individuo infantil aparece sólo en F18, el juvenil en E19, G18 y 21, el adulto es el mejor representado, ocupando todo el área central de la excavación. Es curioso que, a la relativa concentración de restos todos pertenezcan al esqueleto craneal y axial y muestren una baja representación (siete restos de media por individuo).

Se dispone de un fragmento de cráneo, diez dientes, un axis, una vértebra torácica y nueve restos de costillas, pertenecientes a un número mínimo de cinco costillas.

Los dientes están enteros, presentan fractura primaria una vértebra y tres de las costillas y pueden considerarse como esquirlas el fragmento craneal y las restantes costillas. Dado tal espectro esquelético, el teórico contenido alimenticio es casi nulo, con sólo un elemento, el cráneo, de alto aprovechamiento posible. Además, seis de los restos de costillas (n.m.e.= cuatro) están mordidas por carnívoros y ninguna presenta estrías o fracturas de origen antrópico.

La ausencia del esqueleto apendicular pudiera atribuirse a fragmentación y dispersión de tales elementos, lo cual es admisible para las cinturas pero no para las extremidades, por dos motivos. En primer lugar, entre las piezas con adscripción anatómica pero no específica, hay siete restos escapulares, cinco de coxales y cuatro fragmentos de huesos planos, al igual que 19 fragmentos de huesos largos, entre los que es posible que haya algunos de équidos (tabla XLIV). Sin embargo, y dado el tamaño de los restos diafisarios, es estadisticamente más probable una representación de las cinturas (cuatro elementos) que de los huesos largos (16 elementos). En segundo lugar, tanto la fragmentación como la dispersión teórica de las cinturas es superior a la de los huesos largos por su estructura morfológica (BRAIN, 1981).

En resumen, hay una serie de équidos de los que no podemos afirmar que llegaran enteros al yacimiento ni que su fragmentación y/o consumición se deba a los homínidos. Su parcial representación debe por tanto ser referida a actividades de caza por carnívoros y/o carroñerismo. Me apoyo para esta afirmación en los estudios de Andrea y Gotthard (1984) sobre équidos actuales consumidos por carnívoros o carroñeros en el Yukon: en todos los casos los restos craneales y axiales permanecen mordidos y fragmentados, mientras que desaparecen casi todos los huesos largos. A mayor consumición (ver Localidad 3) menores posibilidades de aparición de cinturas y extremidades.

La intervención humana sobre los équidos pudiera aceptarse considerando que los homínidos accedieran a los despojos de los carnívoros en una fase tardía, cuando ya los elementos y zonas de más carne han sido consumidas por otros predadores.

En los cérvidos es más difícil que en los équidos una asignación precisa de elementos anatómicos a cada uno de los individuos, dado que sus edades coinciden o son poco variables. Al individuo infantil le corresponde un maxilar y una costilla del F18, un atlas del F19 y un fragmento de mandíbula de F17. A los individuos de un año pertenecen una rótula de F16, tres mandíbulas, un fémur, una ulna, una costilla y dos falanges del F17, un maxilar y un radio de F18, un metacarpo de F19, un metatarso y una escápula del G16, una falange del G17 y una mandíbula del H18. A los individuos adultos jóvenes corresponden un maxilar de E17, dos dientes de F16, cuatro vértebras y un maxilar de F18, una vértebra de F19, un diente de G16, un maxilar y un incisivo del G17 y una vértebra del G21. Del individuo adulto he reconocido un maxilar en E17, un húmero y una vértebra del F16, una vértebra de F17, una mandíbula y un fémur en F18 y una vértebra de G16. Con menor seguridad se han realizado otras pertenencias basándome en tallas y posibles asociaciones.

Al igual que en los équidos, el componente craneal y axial es importante. Cráneo, maxilar y mandíbulas sobrepasan el 50% del número de elementos esperado e hioides, cuernas, vértebras y costillas forman un número abundante. La principal diferencia respecto a los perisodáctilos se basa en la presencia de extremidades, tanto anteriores como posteriores y tanto estilopodios como autopodios. La explicación de esta desigualdad es posible que se refiera a que varios de los cérvidos llegaran enteros al yacimiento, mientras que otro(s) tuviera(n) un modo de aportación similar al documentado para los équidos.

En concreto, tanto los adultos jóvenes como el individuo infantil sólo han podido identificarse por restos de la dentición y de la columna vertebral, la cual está mordida con profusión por los carnívoros. Todos los restos postcraneales juveniles pudieran llegar a corresponder a un mismo individuo, ya que la talla es la misma y algunos elementos articulan (radio/ulna, falange I/II). Aunque es hipotético, puede ser posible que dos falanges II y dos III que también articulan, pertenezcan al gran ciervo: así se completarían las extremidades de éste individuo. El calcáneo y coxal, también de un individuo inmaduro, pudieron pertenecer al cervato de un año, lo mismo que una epífisis proximal de húmero no soldada.

Aceptando estas agrupaciones teóricas, habría un individuo inmaduro casi entero y otro adulto con restos craneales y axiales también, pero con una representación de las extremidades más incompleta al faltar los huesos medios.

La atribución sobre la presencia de estos dos individuos ligada a la acción humana no es tampoco clara. En 30 restos de ciervos hay señales evidentes de la intervención de carnívoros, muchas de las cuales se sitúan en los elementos mencionados anteriormente del adulto y el infantil.

Del individuo adulto están mordidas las tres vértebras que le asignamos, mientras que el fémur está mordido y roído por un posible puercoespín y el húmero proximal no muestra ningún detalle anómalo. Entre los restos juveniles están mordidos el radio/ulna, los dos fémures, el húmero proximal y una diáfisis distal, el metacarpo, un fragmento de metatarso y otro de radio, el calcáneo, coxal y las tres falanges.

Aceptado que ambos individuos pudieron llegar casi enteros a la cavidad y que los carnívoros actuaron sobre ellos, resta conocer si hubo algún papel de los homínidos y, en caso afirmativo, sobre qué restos/individuos y si antecedieron o no a otros predadores.

El estado del cervato posee todas las características que invalidan la actividad humana: huesos en semiconexión anatómica, fémures y húmeros no fracturados, abundantes improntas de carnívoros y creación de tubos diafisarios, ausencia de estrías o fracturas referibles con claridad a la acción de los homínidos.

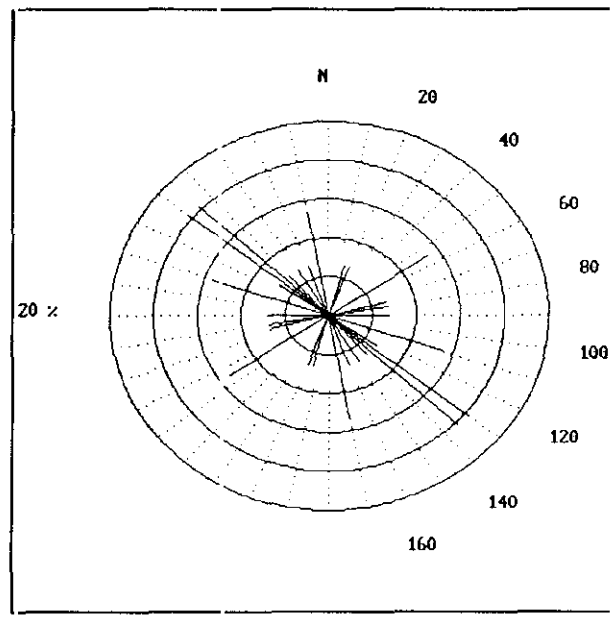
Junto a esta constatación, se encuentran esparcidos por este suelo una serie de diáfisis de ciervo indeterminado y otras de especie desconocida cuya fractura en fresco pudiera atribuirse a unos homínidos. Se trata de un fragmento tibial, un metacarpo y dos huesos largos de ciervo, así como varios huesos largos indeterminados. Ninguno de ellos tiene señales que indiquen la acción de los carnívoros, muestran fracturas longitudinales con paños convergentes, así como inflexiones, generalmente lateroproximales, concordantes con el resto de los paños. A éste grupo de diáfisis deben añadirse las falanges II del posible ciervo adulto: presentan fracturas transversales, cercanas a la epífisis proximal, con astillamientos externos y sin trazas de carnívoros. Debieron abrirse del interior hacia el exterior, por lo que tuvo que realizarse una fracturación previa en la zona distal. Ningún resto presenta estrías o marcas de origen antrópico, pero pienso que tales fracturas se deben a la intervención de los homínidos.

El hecho de que se fracturaran las falanges implica una necesidad alimentaria importante, propia de un acceso tardío al animal, pero nuevamente la ausencia de estrías, lógicas en un aprovechamiento intensivo de restos, impide confirmar la posible actividad carroñera. Teniendo en cuenta que todos los restos comentados pudieran pertenecer al mismo individuo y que algunos elementos de las extremidades no se han identificado, es también posible combinar tal aprovechamiento intensivo con una caza o temprano acceso a los despojos que no implicara la necesidad de un aprovisionamiento de grasa o tendinoso.

VIII.7. S.O.O. 3

Denomino con el término S.O.O. 3 a una serie de restos, principalmente de bisonte, que aparecieron bajo S.O.O. 1 y en parte adyacentes a S.O.O.2 y 4, en la zona Norte de TG (cuadros F/G 15/16). Desconozco si tales elementos se depositaron contemporaneamente a los de otros suelos, ya que durante su excavación no se identificaron cicatrices erosivas (figura 22).

Ante la inseguridad contextual, he preferido tratar éstas piezas como un conjunto, sin prejuzgar su relación con otros elementos cercanos. Me apoyo en que: (1) las piezas del bisonte que se incluyen pertenecen al mismo individuo y no hay ningún resto de él en S.O.O. 4; y (2) la orientación y pendiente que muestran (gráfica 25) es diferencial respecto a los restos óseos de otros niveles adyacentes.



Gráfica 25.- Orientación global de restos de S00 3.

He identificado del bisonte el astrágalo, centrotarsal, gran y pequeño cuneiforme, metatarso y seis falanges, todos de la misma pata y en posición semi-articulada, junto a dos vértebras torácicas, una de ellas entera, y un fragmento de costilla. Es posible, aunque no hay certeza, que la apófisis vertebral de S.O.O. 2 perteneciera a éste individuo. Se trata de un animal joven, de tres a seis años de edad, ya que tiene sus cuerpos vertebrales sin fusionar mientras el metatarso tiene ambas epífisis soldadas.

Junto a tales restos hay también un fragmento de costilla y otro de vértebra de un taxón de menor tamaño que el bisonte. Además, se ha identificado un fragmento de raiz dentaria, un sesamoideo y un magnotrapezoide de cérvido, una tibia proximal de Crocuta, un metacarpo III de cánido y un incisivo lacteal de équido (tabla XLV). Su asociación espacial al bisonte no asegura una misma fase de producción.

Sugiero, a tenor de las características mencionadas, que los restos han sufrido un arrastre endocárstico (por su orientación) cuando todavía sus elementos no estaban completamente desarticulados (por su conexión anatómica).

La ausencia del resto del individuo nos obliga a asumir que sólo una parte de su anatomía fue aportada a la cavidad, quizá consumiendose en ella las zonas con más carne y abandonándose los elementos poco aprovechables.

Sutcliffe (1970), Hill (1980 y 1984) y Skinner **et al.** (1980) refieren, entre otras características de los cubiles de hienas, la gran abundancia de metápodos,

muchos de ellos enteros, y de huesos articulados, en particular de tibia distal a metatarso distal, con las falanges normalmente enteras. Frente a estos aspectos comunes con S.O.O. 3, sin embargo, no hay señales de las múltiples esquirlas que suelen acompañar a tales restos ni la evidencia por medio de coprolitos o de huesos mordidos que generalmente se asocian a los cubiles de estos carnívoros.

No estoy en condiciones de evaluar si el arrastre referido o la pequeña zona conservada determina el tipo de hallazgo y su interpretación. En principio, la hipótesis de una acumulación por hienas u otros carnívoros me parece la más adecuada, rechazando como poco verosímil la intervención humana ante la ausencia de restos líticos y la posición articulada de piezas esqueléticas no fragmentadas.

VIII.8. S.O.O. 4

Varios cm por debajo del nivel 2, y por debajo y adyacente al denominado S.O.O. 3, se desarrolla un conjunto óseo y lítico que denomino S.O.O. 4, caracterizado frente a los anteriores por su relativa abundancia en restos industriales.

En concreto, hay 13 piezas líticas cartografiadas, más otras dos con exclusiva referencia de cuadrícula. Se sitúan por toda el área excavada pero con particular incidencia en los bordes de las acumulaciones óseas. Así, G16, H17 y G21 aportan más de la mitad de tales piezas industriales.

Tres de los restos, de uno o dos cm de dimensión máxima, se destruyeron durante el proceso de excavación. Eran de sílice y se cartografiaron en los cuadros G18, G20 y G21. Otros tres restos, de la misma materia prima, no alcanzan o apenas sobrepasan un cm de longitud: una es una lasquita de descortezado del G21 y en el mismo cuadro hay un pequeño resto de talla con talón liso; la tercera pieza es semejante a ésta última y pertenece al cuadro F16. Lascas de mayores dimensiones se sitúan en H17, G16 y G19. En estos dos últimos se trata también de lascas de sílice, alteradas y con extracciones previas cortas y anchas de talón liso. En H17 hay una lasca de sílice con talón liso convexo y otra de cuarcita con talón convexo multifacetado y anverso con extracciones Planas.

Los útiles más complejos son un bifaz clásico de sílice biangular y con aristas sinuosas y simétricas, con sus dos caras completamente talladas, situado en G21; y una raedera transversal carenada y con retoque rectilíneo sobre una lasca de cuarcita en H17. Completan el registro dos cantos de cuarcita sin desbastar del G16: uno de 150 gr de peso y otro quemado y utilizado como percutor de 200 gr de peso.

No se ha podido establecer ningún tipo de remontaje entre tales objetos y ni siquiera hay certidumbre sobre si algunas piezas pudieran pertenecer a un mismo núcleo. La presencia de un percutor, un canto sin desbastar, el bifacial, restos de talla, lascas de varias dimensiones (una de descortezado) y una pieza retocada, me parece ilustrativo de una parcial talla autóctona, en la que se desarrollaron diversos procesos técnicos y que pudo llevar aparejada una diversidad funcional.

Los bloques calcáreos propios de la cavidad ascienden a 118, repartidos de forma más lineal que en los suelos anteriores, ya que su grueso se sitúa en la banda que limita los cuadros F y G. Sus dimensiones son también menores que en los suelos precedentes, ya que ninguna supera los 30 cm de dimensión máxima y sólo ocho sobrepasan los 20 cm, también muy repartidos por toda la excavación.

La linearidad de la concentración calcárea pudiera estar referida a desplomes concentrados en una fisura paralela a la línea de cuadrículas, y debe tenerse en cuenta que la ausencia de acumulación de piedras en F/G 21/22 se debe a que no se dibujaron durante la excavación, aunque existían como en los suelos precedentes.

El número de restos óseos adscritos a este suelo es de 111, de los que 80 están cartografiados, 30 tienen sólo referencia de cuadrícula y uno tiene sólo referencia de nivel(figura 23).

Las especies reconocidas son Cervus elaphus, Equus caballus, Bos/Bison, Panthera gombaszoegensis y Felis sp. Por primera vez el número de équidos es superior al de cérvidos, manteniéndose en semejante relación la proporción de herbívoros respecto a carnívoros. El número de restos de ciervo es superior al de caballos, pero tal abundancia es engañosa, ya que se contabilizaron 16 restos craneales que corresponden sólo a dos cráneos (tabla XLVI).

Hay un caballo recién nacido, que no superaría los tres o cuatro meses de edad, y está representado por cuatro dientes y un coxal. Otro sería juvenil, de uno o dos años, representado por cinco piezas dentarias. Por último, hay un adulto mayor de cuatro años, al que le corresponden dos incisivos, una costilla y una vértebra. Como ocurría en los suelos superiores, es destacable la ausencia de sus extremidades y, al igual que en S.O.O. 2, los espectros de edad son idénticos.

Uno de los ciervos es infantil, moriría entre los tres y diez meses de edad, y está representado por dos dientes, dos ilion, un húmero, un radio y un sesamoideo. El ciervo juvenil murió hacia los dos años y se le ha reconocido por cinco dientes, un sesamoideo y la cuerna. Ambos serían machos.

Las edades referidas no son concordantes a la hora de evaluar una posible estacionalidad concreta. Los individuos que aportan información indican finales de primavera (ciervo juvenil) y finales del verano/inicios del otoño (el potro y quizá el cervato), aunque hay un margen de incertidumbre en las edades que pudieran llegar a confluir en torno al final del verano.

El bóvido está representado por un germen de molar exclusivamente, por lo que sería un individuo joven, menor de cuatro años.

El gran félido ha sido reconocido por un D4 inferior y es, por tanto, infantil, menor de dos años, y se le puede asignar también un fragmento de ulna. De corta edad es el pequeño félido, representado por una falange no epifisada. Además hay otros dos restos de carnívoros que no es posible asignar a ninguna especie concreta: un fragmento de raiz dentaria y otro de vértebra.

No se observa ningún tipo de distribución espacial según taxones, ya que ciervos, caballos y carnívoros se presentan en todo el área excavada.

El número de esquirlas indeterminadas no es muy elevado, con menores efectivos que los elementos adscritos a nivel específico.

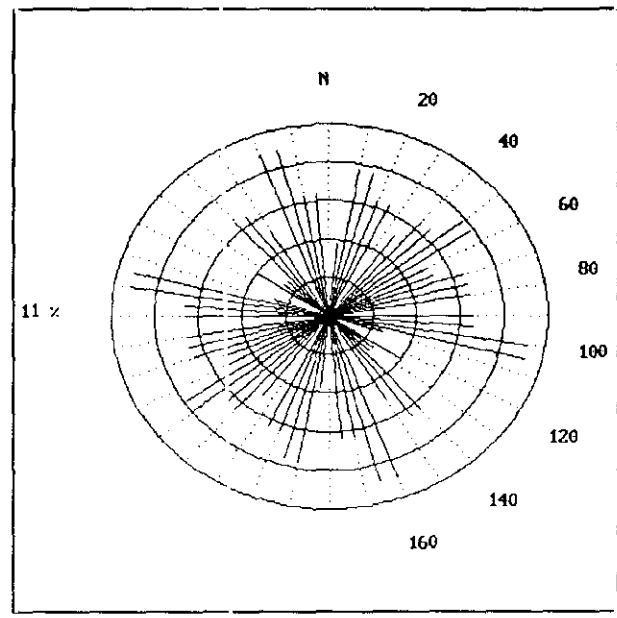
La ausencia de extremidades en el bóvido y los équidos no parece que pueda solucionarse mediante los restos de indeterminados, ya que en éstos sólo hay 15 fragmentos de huesos largos, de talla semejante a la de los ciervos jóvenes y con un peso que no excede los 50 gr. Distinto pudiera ser el caso del abundante número de costillas, vértebras y de cinturas entre dichos restos indeterminados, ya que suponen la mitad de los elementos registrados y es posible que algunos de ellos pudieran atribuírseles (tabla XLVII).

En cualquier caso el resultado sería semejante al visto en S.O.O. 2, es decir, una ausencia absoluta, (o casi absoluta, si se prefiere) de extremidades y una baja proporción entre individuos y número de sus restos. Hay, en consecuencia, una baja

fragmentación y un teórico contenido alimenticio reducido. De sus tres restos postcraneales, la vértebra es la única que muestra alguna alteración, ya que está mordida en toda su superficie.

La explicación que doy a la presencia de estos équidos en la ocupación es la misma que la mencionada en S.O.O. 2: traslado parcial de elementos por carroñeros, carnívoros u homínidos.

En cuanto a los carnívoros no encuentro argumentos para atribuir su presencia a los homínidos, tanto por la dificultad de su aprehensión como por la parcialidad de sus piezas esqueléticas. La apófisis vertebral de individuo indeterminado se encuentra también mordida. La presencia de esqueleto axial, craneal y apendicular pudiera ser indicativa de que los individuos estuvieran enteros, pero son tantos los elementos ausentes que es difícil aceptarlo. Es posible que ambas especies, de corta edad, murieran de forma natural en la cavidad, con sus piezas destruidas y dispersadas por distintos agentes naturales, pero tampoco hay ninguna prueba al respecto (gráfica 26).



Gráfica 26.- Orientación global de restos de SOO 4.

Como ya he comentado anteriormente, los cérvidos se asemejan a los équidos en cuanto a que están bien representados por el esqueleto craneal y cuentan con varias piezas del esqueleto axial y de las cinturas. Sin embargo, la fundamental diferencia que los separa gira en relación a las extremidades. Por su número de elementos hay dos húmeros, un radio, un metacarpo, una tibia, un calcáneo y dos sesamoideos. No sabemos si el fémur, radio, húmero y metápodo identificados entre los indeterminados pudieran pertenecer o no a dicha especie.

Al ser los dos individuos inmaduros no puedo tener seguridad en la atribución del metacarpo, el calcáneo, un húmero y los fragmentos de tibia y de diáfisis indeterminada, máxime teniendo en cuenta que hemos reconocido elementos apendiculares de ambos individuos. Ante ésta dificultad pueden formularse dos posibilidades que permitan dar interpretaciones verosímiles: todos los huesos largos pertenecen al individuo infantil, estando representado el juvenil sólo por el sesamoideo o quizá el calcáneo; o bien, los huesos largos de cérvido indeterminado pertenecen al individuo de mayor edad, estando ambos individuos representados por varias patas.

A nivel icnológico conviene reseñar previamente que, además de las vértebras de carnívoro y équido mordidas por predadores, cinco de los 17 restos postcraneales de cérvidos y ocho de los 35 indeterminados presentan señales semejantes, por lo que, en todas las especies, casi un tercio de sus restos se han visto alterados por

dicha actividad biológica. En concreto, y en lo que respecta a los cérvidos, los elementos afectados son el coxal, calcáneo, metacarpo, tibia y el húmero infantil, siendo el radio y el otro húmero los únicos huesos largos no mordidos. No hay presencia de estrías que puedan atribuirse a los homínidos y las pocas fracturas que se documentan indican rotura en fresco pero no permiten dar una clara atribución sobre su autoría.

Si todos los huesos largos pertenecen a un único cérvido, el de menor edad, implicaría que tal individuo llegó practicamente entero a la cavidad, destacando la baja representación (a diferencia del S.O.O. 3) del esqueleto axial así como de falanges y huesos cortos. Tales elementos, por su mayor movilidad (VOORHIES, 1969), han podido ser arrastrados o más facilmente destruidos merced a la debilidad de su pertenencia a un individuo inmaduro, o también pudieron quedar en el lugar de aprehensión del cervato por su bajo aprovechamiento. La abundancia de huesos largos, el teórico contenido alimenticio alto y la elevada fragmentación que revela este suelo no impediría la hipótesis de una caza por los homínidos.

Si los huesos largos se reparten entre dos individuos es muy posible que ninguno de ellos tuviera una representación superior a las dos patas. En éste caso sería difícil asumir que ambos llegaron enteros, por lo que, tomando la hipótesis antrópica, los homínidos realizaron una selección previa de los elementos a trasladar al yacimiento.

VIII.9. S.O.O. 5

Se trata de una nueva concentración osteológica, bien diferenciada altitudinalmente de la anterior, y caracterizada por el bajo número de restos industriales y el predominio de los équidos entre las especies, tanto por su número de restos como de individuos.

Las piedras calcáreas registradas son 69, todas mayores de diez cm de dimensión máxima, de las que sólo cinco superan los 20 cm. Al igual que en niveles anteriores, los cuadros 21 (F21 no registrado) presentan una fuerte acumulación, teniendo en los restantes una disposición aleatoria.

Los piezas líticas coordenadas son seis, cinco en sílice y un canto de cuarcita sin desbastar en E18 de 500 gr de peso. Tres de las piezas corresponden a restos de talla de un cm aproximadamente de dimensión máxima, dos en el cuadro G20 y uno en E20. Otro pequeño fragmento situado en G21 se destruyó durante el proceso de excavación. Por último, hay una raedera lateral carenada (35 x 30 x 15 mm) de talón liso rectilíneo y retoque marginal convexo en el cuadro G18.

Como ocurría en varios de los niveles precedentes, casi todas las piezas se sitúan en áreas marginales respecto a las concentraciones óseas (figura 24), y tampoco aquí hemos documentado la presencia de estrías o cortes con instrumentos líticos sobre los huesos.

Las piezas óseas ascienden a 156, de las que 29 no fueron coordenadas pero cuentan con referencia de cuadro. El número de individuos es once, tres de ellos carnívoros, y las especies representadas son Equus caballus, Cervus elaphus, Bison sp., Panthera sp., Ursus sp. y Canis sp. (tabla XLVIII).

Los équidos son cinco: dos infantiles, un juvenil y dos adultos. El primero tendría en torno a los tres meses de edad, mientras que habría otro équido con un par de meses más que el anterior. Se les diferencia por dos incisivos lacteales homólogos, el uno en germen y el otro con un mínimo desgaste. Tienen además tres incisivos, un maxilar y una mandíbula. Del esqueleto postcraneal he identificado un cuneiforme y varias vértebras y costillas. El équido joven contaba de uno a cuatro años de edad, reconocido por dos dientes. Algunos elementos postcraneales de équido inmaduro pudieran pertenecer tanto a este individuo como a los anteriores. Hay dos caballos adultos, uno de cuatro a siete años y otro mayor de once años. Al primero le corresponden tres incisivos y al segundo cinco. Varios restos del esqueleto axial les pertenecen, sin que se haya podido asignarles ningún elemento apendicular.

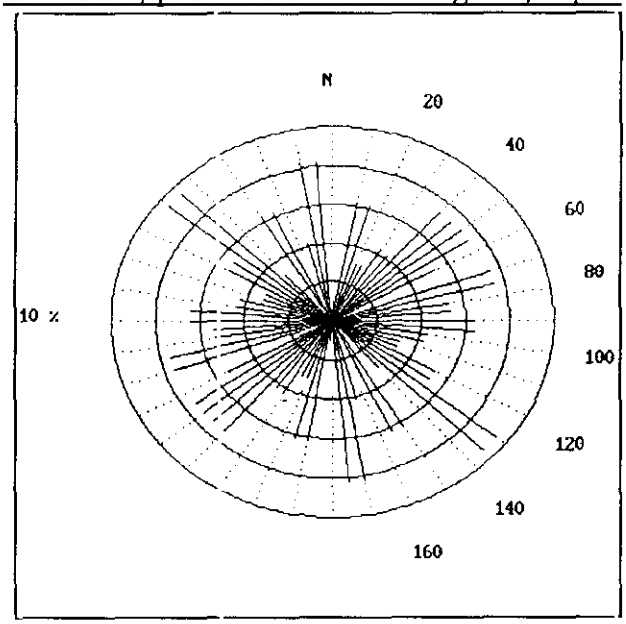
Los cérvidos son dos: uno tendría de cuatro a nueve meses, representado por dos dientes, una escápula, una tibia y varias costillas; el otro es un macho juvenil, entre ocho meses y tres años, representado por un diente, cráneo y una cuerna. El esqueleto postcraneal es de difícil atribución, al no haber ninguna epífisis fusionada.

El bisonte es también joven, entre 27 y 30 meses, con dos mandíbulas, un diente superior y una vértebra cervical. Dada su talla diferencial respecto al resto de las especies, no creo que otros fragmentos de este nivel puedan asignársele.

Los carnívoros apenas tienen restos que los identifiquen. Hay un incisivo superior de león y otro de oso, así como un canino inferior de lobo. Los tres individuos serían adultos, sin más precisión.

Según las edades de muerte calculadas, se obtiene un perfil de tendencia catastrófica, al predominar los individuos infantiles, lo que implica, por tanto, que son "abatidos" los individuos más propensos a perecer por causas naturales, lo mismo puede aplicársele al mayor de los équidos, al ser un individuo viejo.

Teniendo en cuenta la época de muerte, casi todos en los que se ha determinado tal contingencia, morirían alrededor del verano, pudiendo adentrarse algún ejemplar en el otoño, por lo que existen posibilidades de una cierta contemporaneidad para la muerte de tales herbívoros. No se detectan fenómenos de arrastre (gráfica 27).



Gráfica 27.- Orientación global de restos de SOO 5.

Como en anteriores niveles, los distintos individuos apenas están representados, predominando, por el número de restos, la dentición, fragmentos craneales y costillas. Los équidos están casi exclusivamente identificados por el esqueleto craneal y axial, mientras que los elementos apendiculares no faltan entre los cérvidos (tabla XLIX).

En concreto, entre los restos de équidos hay un cuneiforme de individuo infantil, un coxal de juvenil o infantil y una falange II anterior de joven o adulto. Suponiendo que tales restos pertenecieran a los individuos identificados por la dentición, tendríamos unas características semejantes a las del nivel 4 y ratificamos la opinión entonces expresada. Hay que añadir que cinco de los restos de équidos presentan señales de mordeduras de carnívoro, todas costillas, de las que cuatro corresponden a individuo(s) adultos(s) y una a un inmaduro. El único resto postcraneal del bisonte, un cuerpo vertebral, está roído por un posible puercoespín.

En los cérvidos, la escápula y la tibia son del infantil, mientras que el coxal, húmero y fémur son dudosos. El húmero y coxal presentan mordeduras y fracturas que deben atribuirse a la intervención de carnívoros, lo mismo que las señales que presentan la mandíbula y cuatro costillas. El fragmento de cuerna se encuentra roído por puercoespín. La posibilidad de que todos estos elementos pertenezcan al mismo individuo, con la teórica ausencia de los huesos con menor valor alimentario, sugeriría un traslado selectivo a la cavidad, abandonándose en el lugar de muerte los pies y metápodos. Esta coincidencia de zonas presentes y ausentes es la única que

sugiere la posible intervención de los homínidos en una presunta aprehensión y consumición del cervato. La posibilidad de que tales extremidades pertenecieran a dos individuos y, moviéndonos bajo hipótesis antropocéntricas, haría deslizar la interpretación más hacia prácticas carroñeras que hacia las de caza.

VIII.10. S.O.O. 6

El nivel 6 se extiende sobre unos 19 m^2, con unos diez cm de espesor medio (figura 25). Los objetos asignados no difieren mucho de los de algunos niveles anteriormente comentados.

Las piedras calcáreas, propias de la cavidad, ascienden a 166, en su mayoría situadas en la columna de los cuadros 18, aunque los bloques de mayor tamaño se cartografiaron en los extremos del área excavada (G14 y G21). Las dimensiones medias de las calizas son muy bajas, con sólo dos elementos mayores de 40 cm.

Los útiles de fractura antrópica son cinco y, como en los niveles precedentes, se sitúan en los extremos del área excavada, sin apenas proximidad espacial con los restos oseos. Todas las piezas son realizadas en caliza silicificada y consisten en tres fragmentos de pequeñas dimensiones (G20, G21 y H16) y dos lascas situadas en H14. Una de estas últimas (107 x 95 x 20 mm) presenta talón rectilíneo liso y anverso no analizable por su estado de conservación; la otra mide 55 x 95 x 14 mm, con talón liso y cóncavo y anverso sin córtex, morfología triangular y negativos con extracciones previas Planas (Simples). El bajo número de piezas líticas y su situación espacial obligan nuevamente a mantener reservas sobre su relación con los restos oseos.

Los elementos esqueléticos son 359, de los que casi la mitad pertenecen a especies indeterminadas. Los cérvidos son el grupo con mayor número de restos (la cuarta parte) seguidos de los équidos (68 restos) y bóvidos. El número de piezas de carnívoro es importante ya que alcanzan el 6% del global y el 12% de los restos con atribución específica (tabla L).

Según el número mínimo de individuos son mayoritarios los équidos, representados por seis individuos: hay un adulto mayor de seis años, con dos mandíbulas, un premolar y cuatro incisivos aislados; otro adulto tenía entre tres y cuatro años, ya que conserva tanto piezas deciduales como definitivas; un individuo joven tenía entre uno y tres años, sus piezas dentarias son deciduas aunque bastante usadas; por último, tenemos tres potros casi recién nacidos, identificados por tres mandíbulas del mismo lado y varios dientes aislados sin practicamente desgaste. La muerte de estos potros debió por tanto acontecer en el inicio del verano, sin que quizá mediara en tal suceso un lapso temporal importante.

Los cérvidos están representados por cuatro individuos: un adulto macho mayor de tres años con una mandíbula y tres dientes; un ciervo macho de seis a 20 meses de edad, con un maxilar y tres dientes; un cervato que contaba entre cuatro y siete meses dado que tiene el i3 en germen y el M1 sin desgaste; y otro de unos tres meses de edad con el M1 en su alveolo. Este último individuo pudo morir al mismo tiempo que los potros anteriormente descritos, pero la presencia del cervato de medio año es difícilmente explicable en términos de estricta contemporaneidad.

Los grandes bóvidos son uno viejo, con dos premolares muy gastados, y otro infantil o juvenil representado por un maxilar con dos piezas dentarias deciduales.

Por último, los carnívoros identificados son Lynx sp., con el húmero, ulna y radio en semiconexión anatómica; una Panthera gombaszögensis, con un D3; Canis lupus, por un cráneo y un metacarpiano; Vulpes sp. con un molar superior; y un Mustelidae indet. (posible tejón) del que se ha reconocido un fragmento tibial. El resto de las piezas de carnívoros identificadas no pueden atribuirse con seguridad a ningún taxón concreto, al tratarse de fragmentos poco definitorios.

La representación espacial de los restos óseos, atendiendo a su número, taxón y elementos esqueléticos es casi completamente aleatoria. F17, G15 y G18 son las zonas de mayor concentración osteológica. La abundancia de elementos en G14/15 y en F17 y E18 sugiere de una parte una cierta proyección lineal de la acumulación y, de otra, al ser áreas extremas de la zona excavada, una presunción fundada de que ciertas piezas no han podido recuperarse por la apertura de la Trinchera y las antiguas excavaciones del NO.

La repartición de cérvidos y carnívoros es similar y concordante con la abundancia global por zonas, mientras que los équidos y bóvidos están situados aleatoriamente por todo el área excavada. Desde la perspectiva anatómica tampoco se encuentran argumentos diferenciadores: la comentada pata de félido en F17 es lo *único destacable, ya que ningún elemento o agrupación osteológica muestra* concentraciones significativas en áreas aislables.

De nuevo se encuentra, como en niveles precedentes, una relación número de restos/individuos que favorece a las especies de menor tamaño sobre las grandes y donde se conservan mejor los elementos postcraneales de los cérvidos que los de équidos o bóvidos. En concreto, los restos de extremidades son el 13% en los bóvidos, el 10% en los équidos, el 23% de los restos de cérvidos y el 50% de los carnívoros (tabla LI).

Atendiendo al número de elementos y al esperable en relación a su número de individuos, se comprueban diferentes aspectos de interés. En primer término, la abundancia de restos en los cérvidos es explicable por su mayor fragmentación y no tanto por su real importancia; así, los elementos más frágiles, como costillas y cráneos, se encuentran engañosamente hiperrepresentados. Los elementos craneales constituyen el principal contingente de restos y es en su presencia donde se fundamenta el número de individuos, ya que sus elementos postcraneales apenas se han identificado. En los cérvidos, aunque sus efectivos son bajos, están presentes las cinturas y extremidades anteriores y posteriores, mientras que sólo una pata trasera de los caballos y una delantera de los bóvidos ha sido reconocida. Por último, es destacable la práctica ausencia de autopodios en los herbívoros (un astrágalo, una falange y dos metápodos laterales de los équidos junto a un metápodo y una rótula de cérvido) frente a su abundancia relativa en los carnívoros (seis elementos, tanto anteriores como posteriores).

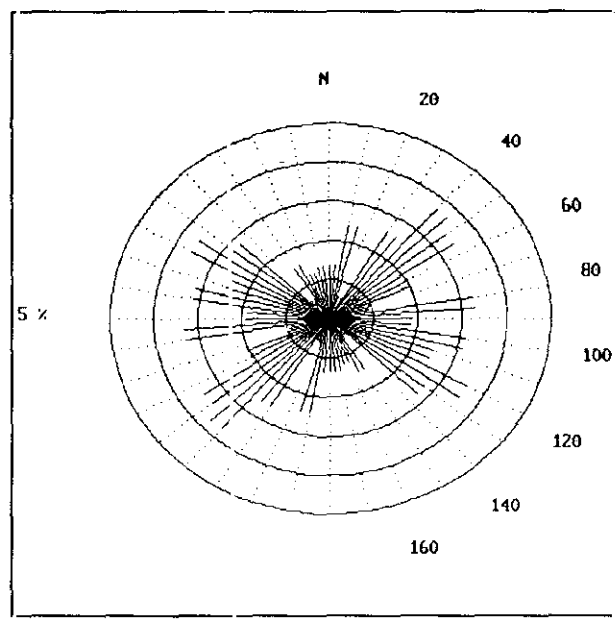
Todos los elementos de las extremidades de cérvidos en los que ha podido determinarse su edad pertenecen a individuos inmaduros, siendo el húmero la pieza anatómica mejor representada con cuatro elementos, seguido de las escápulas con tres. Ambos son la única prueba de la presencia de dos ciervos, más o menos completos.

En los équidos hay también elementos postcraneales de dos individuos, pero aquí terminan las similitudes. Una de las tibias sería de potro y otra de un caballo mayor de tres años. El fémur es el otro hueso largo identificado, con ausencia de cinturas y metápodos principales. El astrágalo, los estiletes y la falange tercera pudieran adscribirse a cualquiera de dichos équidos.

El húmero de bóvido consiste en una cabeza articular de inmaduro, que pudiera pertenecer al individuo con piezas dentarias deciduales.

Tales datos permiten establecer dos tipos de pirámides poblacionales coincidentes en su aspecto "catastrófico" pero acentuado en el caso de considerar exclusivamente los restos postcraneales, ya que el porcentaje de infantiles y viejos pasa del 50% según las piezas dentarias al 60% si se analizan sólo las extremidades.

Las identificaciones realizadas muestran que sólo cinco de los 12 herbívoros transportados a la cueva están representados por su esqueleto postcraneal y, por tanto, que se ha producido un sesgo en la aportación y/o conservación de los individuos. Las pruebas hacia una aportación selectiva se refieren a que son las especies de menor peso y los individuos inmaduros los que se encuentran más completos. El traslado de sus restos a la cavidad sería más fácil que el de las especies o individuos de mayor peso. Esta presunción no es definitoria sobre la autoría de tales traslados diferenciales, ya que tanto homínidos como carnívoros pudieron realizarlos. En lo que a sesgos de conservación se refiere, la abundancia de restos infantiles permite rechazar alteraciones químicas importantes. El diagrama de orientaciones de elementos (gráfica 28) no es concluyente sobre la influencia de actividades acuíferas o gravitacionales, máxime teniendo en cuenta la presencia de elementos de los tres grupos de Voorhies, por lo que sólo las alteraciones biológicas han podido jugar un papel importante.



Gráfica 28.- Orientación global de restos de SOO 6.

El número de huesos alterados y su consiguiente valor porcentual es bastante reducido. Ciñéndome a las alteraciones biológicas, es destacable la presencia de una estría de descarnación sobre un fragmento de costilla de caballo en el cuadro G15, dos huesos de especie indeterminada roídos por puercoespines y 31 restos mordidos por carnívoros, principalmente costillas, vértebras y cintura escapular.

Las variaciones intraespecíficas de tales alteraciones biológicas no parecen significativas, salvo su práctica ausencia sobre carnívoros y bóvidos: sólo una costilla de carnívoro presenta señales de mordeduras y ninguna pieza de bóvido ha sido alterada por tales agentes, mientras que el 15% de los restos de cérvidos y équidos están afectados. Atribuyo estas diferencias al caracter de muerte **in situ**, natural, de

los carnívoros y al gran tamaño de las piezas de los bóvidos, menos apropiadas para el aparato masticador de predadores de talla media y pequeña.

La presunta estría de descarnación sobre una costilla de équido traduce la contemporaneidad entre los homínidos y dicho elemento, sin que sea determinante en cuanto a la intervención antrópica sobre otros restos o especies, ya que atendiendo al grado y tipo de fragmentación hay más evidencias de una actividad cultural sobre los cérvidos que sobre los équidos.

En primer lugar el teórico contenido alimenticio, tanto por el número de restos como de elementos, es superior en los cérvidos que en los équidos; en segundo lugar, la fragmentación de las piezas es también mayor en los artiodáctilos; por último, varios de los huesos largos de dichos ciervos muestran evidencias de rotura en fresco con alabeamientos, astillamientos y concordancia de paños, sin improntas de carnívoros, que permiten sospechar la autoría humana en su fracturación.

Desde esta perspectiva cultural, se daría explicación a la ausencia casi absoluta de huesos cortos, metápodos y falanges, que pudieron quedar abandonados en el lugar de caza, pero no se explica la diferencial representación de los individuos.

VIII.11. S.O.O. 7

El último de los niveles que se analizan del yacimiento TG presenta bastantes diferencias con los precedentes. Las conclusiones deberán tomarse como parciales dado que existe la seguridad de no haberlo excavado en toda su profundidad. Además, en este estudio no pueden incluirse un buen número de restos del cuadro E22 y parte del E21 y E23, por no estar todavía restaurados.

El área alcanza los 32 m^2 con unos 25 cm de profundidad media. Se trata, por tanto, de un área más extensa que las vistas con anterioridad y con un mayor espesor, que permite sospechar que corresponde a varios suelos de ocupación reales mezclados (figura 26).

En este nivel, denominado Subunidad III.1 (GIL et al., 1987), la carbonatación aumenta, el componente lutítico se reduce, aumentan en número y dimensiones los cantos calcáreos, muchos de ellos angulosos, presentándose los restos óseos y líticos en gran número, bajo aspecto caótico y sin separaciones o hiatos en profundidad.

Los bloques calcáreos mayores de diez cm suman 1.150, de los que 12 miden más de 400 mm de dimensión máxima y 170 más de 200 mm. Su distribución es claramente lineal, ya que sus máximos efectivos están situados en los cuadros G, siendo destacable su abundancia en los extremos de dicha banda (G15 y G22): la caída de la cornisa y la abertura del conducto TN son las explicaciones más plausibles de tal abundancia y distribución. Las denominadas "placas" (L/e >5) tienen una repartición semejante a los restantes bloques calcáreos, excepto su práctica ausencia en las zonas cercanas a TN (cuadros 22/23) en donde sólo se registraron nueve piedras con tales características (el 7% del total de placas, mientras que estos cuadros poseían el 25% del total de bloques). Este dato avalaría que el principal componente calcáreo de esta zona procede del conducto TN.

La industria lítica de este nivel está constituida por 74 piezas, de las que 50 son en sílice, 23 de cuarcita y una en cuarzo. Sus principales características fueron publicadas recientemente (DIEZ, 1989). Dado que este nivel coincide con el denominado Conjunto Medio de TG, me remito a lo mencionado en el apartado 4 de este capítulo.

La distribución espacial de la industria es distinta a la comentada en la mayoría de los niveles anteriores ya que, en esta ocasión, las piezas se encuentran en todo el área excavada y no en los bordes del espacio intervenido. Mayor concentración se aprecia considerando exclusivamente las piezas de cuarcita, ya que se encuentran muy agrupadas en el Sur, siendo destacable los tres cantos sin desbastar de F22, muy cercanos al área de influencia del conducto TN. Aunque las piezas de sílex son abundantes en estos cuadros, en ningún caso se muestran con las concentraciones que presentan las cuarcitas.

Los restos faunísticos recuperados son 1.626, de los que 240 tienen referencia de cuadro aunque no fueron coordenados y sólo 29 restos tienen su sigla perdida. La mayor concentración se registra en el centro del área excavada (F18), decreciendo su número a medida que nos alejamos de dicho cuadro, en particular en F14, E16

y las líneas H y 23. No hay, por tanto, una relación semejante a la de la industria lítica o a la de bloques y placas calcáreas, siendo la distribución de las piezas silíceas la más semejante a la dispersión osteológica.

El número de especies aumenta respecto a los niveles superiores con la incorporación del rinoceronte y la presencia conjunta de los carnívoros vistos con anterioridad. En concreto, las especies representadas son Equus caballus, Dicerorhinus hemitoechus, Cervus elaphus, Bos/Bison, Cuon sp., Vulpes vulpes, Ursus sp., Lynx sp., Panthera sp. y Meles sp.

La distribución de sus restos en el área excavada no es homogénea. Los cérvidos están muy repartidos, salvo su abundancia en F15 y F17. Los équidos tienen sus mayores valores en F17, F18 y, en particular, F20. Los carnívoros tienen su máxima concentración en G17 - F17, reduciéndose su número hacia los cuadros aledaños pero teniendo en cuenta, como en los herbívoros, la práctica ausencia de restos en las líneas 14, 23 y H. Los bóvidos tienen sus máximos efectivos en dos cuadros muy separados, E22 y F16.

El número de individuos es muy superior al de los niveles precedentes. Se identifican un mínimo de 16 caballos, y 10 cérvidos, con diez carnívoros como aspecto destacable (tabla LII). En esta ocasión la relación entre elementos e individuos es bastante pareja entre los herbívoros, variando de 13 a 19 en los tres principales taxones. La tónica es semejante a los niveles anteriores: pocos restos en relación a su alto número de individuos, salvo para el caso del Cuon, al haberse documentado un individuo practicamente entero.

Otra radical diferencia entre los herbívoros y carnívoros se refiere a la edad de muerte de los distintos individuos, ya que la gran mayoría de los predadores murieron en la edad adulta, al contrario de los primeros. Subsisten variaciones sin embargo en las pirámides poblacionales de los équidos y cérvidos, ya que aquellos conforman un perfil catastrófico mientras que en los astados es atricional. La ausencia de contemporaneidad en el abatimiento de tales individuos impide extraer conclusiones sobre estrategias y causas de muerte, aunque en principio siempre el perfil atricional conlleva una mayor facilidad de aprehensión.

En los équidos, cuatro individuos murieron al poco de nacer, mientras que seis no llegaron a los tres años; de estos, uno murió hacia los diez y otro hacia los 30 meses; otros tres individuos no alcanzaron los cuatro años, contabilizándose sólo tres adultos, uno de ellos viejo. Al menos dos individuos eran machos, sin que pueda precisarse su edad. Con tales datos se puede colegir que los recién nacidos murieron en primavera y otros dos en torno a marzo el uno y noviembre el otro.

En los cérvidos hay tres recién nacidos, tres infantiles, uno de ellos de cuatro a seis meses de edad, un joven de unos 27 meses, dos adultos y un viejo. También en esta especie habría al menos dos machos. Se infiere dos épocas de mortandad, primavera y verano.

Uno de los bóvidos es menor de 30 meses y el otro, identificado por un P2 sin apenas desgaste, tendría entre 30 y 34 meses, muriendo por tanto en el invierno.

Los dos rinocerontes han sido identificados por sus rótulas, por lo que no pueden darse apreciaciones sobre su edad de muerte al estar ambas osificadas.

Los équidos cuentan con 268 restos, que son reducibles a 216 si nos atenemos a su número de elementos. Siguiendo este criterio reduccionista son los carnívoros las especies que muestran un menor número de fragmentos, al igual que los grandes bóvidos. Los restos de équidos se reducen un 32% y los de cérvidos un 20%, confirmándose la regla de que a mayor número de restos mayor reducción en su número de elementos. Como ya dije con anterioridad, el número de elementos por individuo se sitúa en torno a 14, con pocas diferencias entre las tres principales especies de herbívoros.

En 627 restos ha podido determinarse la pieza anatómica base, pero no así su adscripción taxonómica. Reduciéndolos a un teórico número de elementos (aunque es probable que gran parte de las piezas pertenezcan a las identificadas taxonomicamente), se obtienen 278 "elementos", casi todos costillas, vértebras y fragmentos de diáfisis (tabla LIII). Comparando estos datos con las proporciones medias de los herbívoros en vida, cráneo, mandíbulas, costillas, cinturas y huesos largos proporcionan un número de individuos superior a tres. Se infiere por tanto la posibilidad de varios individuos aportados integramente y en los que sus elementos de mayor contenido alimenticio están hiper-representados/fragmentados.

Al igual que en los niveles anteriores, la mayoría de los restos de équidos se adscriben al aparato masticador, constituyendo la dentición más de la mitad del número de elementos global. La relación entre el número de elementos esperado y observado muestra en esta especie la abundancia del esqueleto craneal y la ínfima presencia de las restantes piezas, lo que atestigua que pocos individuos fueron aportados enteros al yacimiento.

El gráfico de los équidos contrasta con el obtenido para los cérvidos o, incluso, el del Cuon, bastante similar. En estas especies el esqueleto postcraneal está muy bien representado y es importante destacar la abundancia de los huesos largos. Habría que admitir que el Cuon estuvo entero, al igual que quizá la mitad de los cérvidos (aunque la mayoría de su esqueleto apendicular pertenece a individuos inmaduros). Hay diferencias de interesante interpretación entre cérvidos y Cuon, referibles en particular a cinturas y autopodio: las primeras presentes en los astados y no en el carnívoro, al contrario que los segmentos distales.

La ausencia de cinturas en el cánido puede tener una causa aleatoria o de azar. La pobre representación de los cuartos traseros de un individuo casi completo parece indicativa que el coxal permaneció unido a fémures y tibias y se encontraba en un área no excavada. Es también factible que la ausencia de cinturas y elementos traseros se deba a su transporte por otros predadores.

Mayor interés tiene la ausencia de carpales/tarsales y el bajo número de metápodos (2) y falanges (7) en los cérvidos. Parece indudable, comparando su representación con otras piezas esqueléticas postcraneales, que se ha producido un aporte o destrucción diferencial de tales elementos.

Una alteración sobre la orictocenosis ha podido desarrollarse por la actividad de carnívoros o acuífera. Aunque luego se volverá sobre este aspecto, puede realizarse

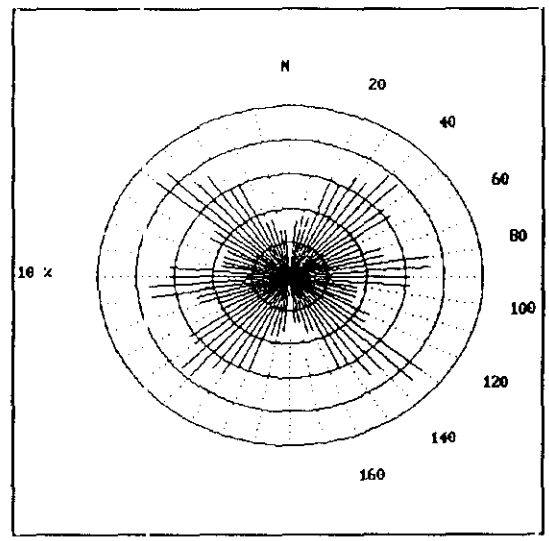
ahora una aproximación mediante los grupos de Voorhies y la orientación de los distintos elementos.

De acuerdo a la división establecida con los grupos de transporte de Voorhies no existen criterios para confirmar un transporte endocárstico, ya que elementos de los grupos I y III están bien representados en todas las especies consideradas y en el global de restos del nivel, contando inclusive con las piezas no adscritas a nivel taxonómico. Sólo el bajo número de piezas del grupo III en el Cuon y los restantes carnívoros permitiría matizar tal aserto y reconocer que algunos fragmentos o piezas aisladas de tales especies han experimentado un transporte endocárstico.

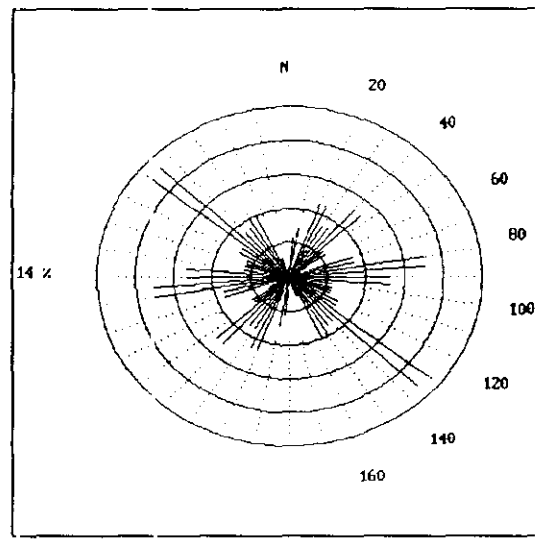
Atendiendo a la orientación de los diversos elementos se apoya la posibilidad de un arrastre de los carnívoros, al mismo tiempo que el diagrama de los cérvidos también refleja un cierto sesgo en la orientación que, aunque no es tan evidente como en los carnívoros, pudiera evidenciar un flujo de restos de algunos individuos (gráficas 29-31).

Otra hipótesis no excluyente estaría en considerar que los homínidos abandonaron en el lugar de caza las extremidades de los cérvidos por su bajo valor económico, aportando al yacimiento las zonas cárnicamente más aprovechables. También cabe reseñar que el móvil proteínico ha podido no ser exclusivo para la aportación de piezas esqueléticas, a tenor de la presencia de una cuerna de muda.

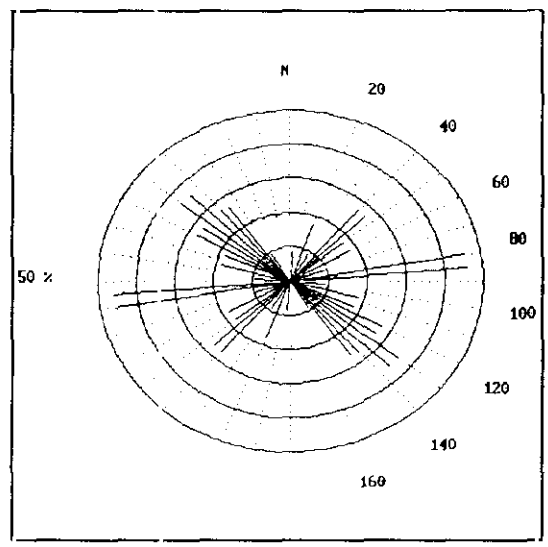
La principal alteración icnológica registrada en este nivel, que lo diferencia con claridad de los anteriores, es el amplio encostramiento que padece una gran parte del material osteológico, que además está fisurado y ha planteado graves problemas de conservación.



Gráfica 29.- Orientación global de restos del SOO 7.



Gráfica 30.- Orientación de cérvidos de SOO 7.



Gráfica 31.- Orientación de carnívoros de SOO 7.

Esta alteración ha afectado en una triple vía: espacial, específica y anatómica (tabla LIV). Espacial, dado que los restos concreccionados se sitúan en una banda que interesa a parte del G14, G15, F15 y algo del F16 y que toma una dirección Sur cubriendo toda la línea de los cuadros E y desarrol ándose con especial intensidad en E22. Es presumible suponer que los teóricos cuadros D22-D23 (destruidos en la construcción de la Trinchera) tendrían semejantes características.

Se ha mencionado la incidencia específica debido a que son las piezas de los taxones más grandes las que fueron afectadas (anotando sólo los elementos totalmente concrecionados): uno de los tres rinocerontes, seis de los 27 bóvidos, 18 elementos de caballo y la mandíbula de pantera; hay también afectados otros carnívoros, cérvidos e indeterminados, pero su importancia relativa es menor.

Desde el punto de vista anatómico, son de nuevo las grandes piezas las más afectadas: vértebras, escápula y tibia en el bóvido, mandíbulas y huesos largos de caballo y grandes diáfisis que no han podido determinarse porque todavía están en proceso de restauración.

La explicación zonal de esta alteración debe referirse a la influencia de un parcial encharcamiento con agua muy carbonatada. La distribución espacial de los restos óseos concrecionados permite pensar en un flujo procedente de TZ que se expande en dirección Sur y parcialmente estacionario en el cuadro E22, lugar este donde existiría una fuerte depresión altitudinal.

El número de piezas con signos claros de rodamiento es también elevado, pero ha afectado más a las especies de menor peso y a los fragmentos de tamaño reducido, quizá debido a la baja intensidad del curso acuífero. Por lo tanto, la presencia de las grandes piezas de las especies de mayor talla afectadas por la fuerte carbonatación no guarda relación con éstos restos que presentan señales de rodamiento. Además, la mayoría de estos aparecen cartografiados fuera del área afectada por los procesos de encostramiento.

El hecho de que todos los huesos largos de équido y la mayoría de las piezas de bóvido, algunas de las cuales en posición semiarticulada, procedan de la zona concrecionada, hace pensar en un arrastre endocárstico, a modo de colada de barro o solifluxión, de algunos individuos procedentes del cercano conducto TZ. Bajo este tipo de alteración, no sería extraño no encontrar orientaciones preferenciales en los restos esqueléticos (HOYOS, 1984), así ocurre en las orientaciones proyectadas de esta zona.

Una destacable alteración biológica es la producida por puercoespines (de los cuales se han recuperado varios restos), cuya acción se ha centrado principalmente sobre costillas y vértebras de pequeño tamaño y sobre fragmentos indeterminables.

El principal agente de fragmentación identificado es la actividad de los carnívoros. Recordaré que en la lista faunística de este nivel se documentaba la presencia de dos especies de cánidos, dos de félidos, además de úrsidos y mustélidos. Los cánidos y, en particular, los félidos, han podido provocar la aportación de herbívoros y/o la destrucción o alteración de los restos esqueléticos, como prueban los 201 fragmentos con huellas inequívocas de mordeduras. Hay que tener en cuenta, además, que no tiene por que haber una relación directa entre los

carnívoros identificados y los predadores que han actuado sobre la biocenosis o la tanatocenosis, y que el número y tipo de unos u otros puede variar.

La especie más afectada por la actividad de los carnívoros es el ciervo, seguida de los bóvidos con la tercera parte de sus efectivos mordidos. Según zonas anatómicas, los fragmentos de costilla son casi la mitad de las piezas alteradas por esta contingencia, seguidas de los huesos largos y las vértebras. Es destacable que mientras ningún hueso largo de caballo aparece mordido, ocho de los 35 de cérvidos lo están. Mas que pensar en una acontemporaneidad de taxones (es más probable de individuos), dado que otras piezas de équido están mordidas, quizá traduce una actividad de carnívoros centrada en los elementos más frágiles y/o en los individuos de menor talla. En los bóvidos se aprecia también que sólo las costillas y las apófisis vertebrales presentan tal alteración.

También es evidente que la abundancia de restos de cérvidos mordidos, el predominio de su esqueleto postcraneal y la disparidad de edades que presenta su dentición respecto a la de huesos largos, sugiere una actividad con muchos paralelos en los estudios etológicos de predadores.

Hay, al menos, cuatro restos que presentan estrías realizadas con instrumentos líticos. Se trata de una costilla de bóvido procedente del cuadro F15, una rótula de rinoceronte de F16, una costilla de équido del F17 y una falange de ciervo del F18.

Las estrías sobre las costillas tienen una finalidad de descarnación; son cortes netos, transversales sobre la cara dorsal. La falange de ciervo, primera y juvenil, presenta una estría transversal que puede ser interpretada como realizada para la desarticulación del pie o como prueba de búsqueda de la piel (posibilidad comentada para Torralba), pero la ausencia de cortes similares en los metápodos, mandíbulas y pedículos, impide confirmarlo. Las estrías presentes en la rótula de rinoceronte se sitúan en la superficie articular (porción lateral) y consisten en tres incisiones cortas y paralelas; deben interpretarse como ligadas al desmembramiento tibio-femoral, que para Binford (1981) suele realizarse tras la previa separación de toda la pata de la cintura pelviana. Aceptando los argumentos de Guerin y Faure (1983) sobre la dificultad de cazar estos grandes perisodáctilos, la presencia de tales marcas y la finalidad desmembradora que se infiere, hace plausible suponer la existencia previa del fémur y la tibia y que los homínidos accedieron a tales restos antes de su desarticulación. Si tal contingencia se debió a un hábito carroñero o cazador no puede dilucidarse, aunque parece más probable lo primero.

En lo que atañe a la fragmentación de este nivel, en primer término es interesante destacar que la falange de cérvido comentada con anterioridad presenta una fractura longitudinal sin marcas de carnívoro, con muesca lateral esbozada muy semejante en morfología a las conocidas e interpretadas como de aprovechamiento medular en el Paleolítico Superior (ALTUNA, 1986), y que se repite con las mismas características en una falange segunda del F22.

Las fracturas bitransversales por la acción de carnívoros y las longitudinales por presión de sedimentos es la tónica dominante en los huesos largos, en particular los de ciervo. Un fémur distal de caballo, con su epífisis recien soldada, presenta una fractura oblicua, semiespiral, realizada en fresco; la ausencia de señales de mordeduras y la presencia de astillamientos y paños convergentes pudiera hacer

pensar en un origen antrópico, pero no hay señales de preparación o percusión que lo avalen. El otro fémur, de individuo adulto, estaba entero y presuntamente procede de la colada de TZ.

No hay más elementos en la fragmentación de los restos que permitan avalar la intervención de los homínidos en la consumición de las especies representadas, con lo que de nuevo la mescolanza de atributos probadamente naturales con otros de innegable autoría humana plantea interrogantes sobre el orden y características de unos y otros.

Por el conjunto de datos con anterioridad reseñados supongo que buena parte de los restos son derivados, aunque de corta distancia. Unos, en particular carnívoros y algunos de los cérvidos, muestran señales de rodamiento y cierto sesgo en su orientación; otros, como uno de los bóvidos, un rinoceronte y varios équidos procederían de una colada o arroyada embebida en agua carbonatada y fueron amalgamados en un espacio muy reducido. El Cuon, por contra, tiene todas las características para suponerle una muerte en el lugar de su hallazgo, sin apenas alteración postdeposicional salvo la desaparición de sus cuartos traseros, obra tal vez de algún(os) carnívoro(s).

La pirámide poblacional de los cérvidos, con presencia de cuernas de muda y de masacre y con gran parte de sus piezas esqueléticas representadas, sugiere una intervención mayoritaria por parte de homínidos, con aprovechamiento medular (y quizá de piel) intensivo.

Uno de los rinocerontes ha sido, al menos parcialmente, consumido por los homínidos, sin que pueda concretarse si intervinieron en su caza o fue carroñeado.

En los équidos la interpretación es también dudosa ya que no hay más de tres individuos representados por su esqueleto postcraneal frente a los 16 identificados por la dentición (tema sobre el que volveremos con posterioridad). Las posibles explicaciones, desde una visión antropocéntrica, son, al menos, dos: acceso tardío a los despojos, llevando a la cavidad el cráneo abandonado por otros predadores, o bien TG actuaba como sitio de consumición primaria, llevándose los restos de mayor contenido proteínico a un segundo centro de ocupación. La hipótesis etológica es forzada: los carnívoros fragmentaron tanto los elementos de los équidos que no han podido reconocerse.

VIII.12. ESTUDIO DIACRONICO

En las páginas anteriores se han presentado los datos que se poseen del yacimiento y se ha incidido en algunos aspectos relevantes, dejando abiertas distintas posibilidades de interpretación. Determinados parámetros cuantitativos o diferentes rasgos cualitativos se mencionaban en algunos de los niveles, mientras que en otros eran soslayados. El motivo es que en muchos casos tienen más sentido al ser articulados de manera diacrónica y al ser comparados y confrontados con algunas pautas que se reiteran a lo largo del registro.

Una de las particularidades de TG es que cuenta con un registro lítico y osteológico muy reducido. Al analizarlo por niveles es difícil discernir cuándo un dato es soporte de una cierta evidencia interpretativa o cuándo nos movemos en un hecho coyuntural, azaroso. Aunque es cierto que esta cuestión es inherente a la ciencia arqueológica, la acumulación de rasgos o atributos y sus nuevas o reiteradas relaciones vinculantes con otros rasgos, permiten soportar las hipótesis explicativas con mayor grado de verosimilitud. Así, es en este capítulo donde se podrá avanzar más en la resolución de los problemas con anterioridad esbozados.

12.1. Composición específica

La orictocenosis de TG viene caracterizada por la continuidad de la presencia de cérvidos (incluyendo un gamo de S.O.O. 2), équidos y bóvidos (bisonte en los dos niveles que ha podido determinarse: S.O.O. 3 y S.O.O. 7). Otro herbívoro que se ha identificado es el rinoceronte (S.O.O. 7). Junto a los restos de estos ungulados, que constituyen quizá el 90% del conjunto, se documentan nueve especies de carnívoros que ni son sincrónicos ni tienen la continuidad de los anteriores. Se trata del Cuon, lobo, zorro, oso, gato montés, lince, león (o leopardo), hiena y tejón; su máxima abundancia específica se sitúa en S.O.O. 7, con seis especies, y su mayor valor porcentual en este mismo suelo (11% de los restos). El león es la especie más constante en este grupo, al haber sido identificado en cuatro niveles (ver tabla LV).

Las variaciones diacrónicas que se registran no son abundantes y sus causas pueden tener significado ecológico. Se aprecia una progresiva reducción en los valores de los équidos, que son sustituidos como especie principal por los cérvidos a partir de S.O.O. 4. En este mismo lapso estratigráfico se registra la desaparición de los félidos, en particular del león que hasta entonces había sido constante.

M.F. Bonifay (1976) refiere que Cuon y Panthera son especies características de clima templado, mientras que el resto de carnívoros identificados en TG son euritermos. La presencia de ambas especies en el registro inferior y la sustitución del caballo por el cérvido como especie principal pudiera ser debida a un progresivo cambio en las condiciones climáticas, con tendencia a ser más frío aunque no pueda llegar a denominársele como tal, debido a la constante presencia de los cérvidos. En lo que respecta al régimen de lluvias muy poco puede indicarse, debido a que las especies conforman una variedad de biotopos que cubren desde la semiaridez (Crocuta) hasta la perentoria necesidad de humedad (rinoceronte y cánidos).

Otra característica ecológica de TG es el alto número de carnívoros (en número de individuos y diversidad). Si la abundancia o rareza de carnívoros puede tomarse como indicador tafonómico (aspecto dudado, aunque utilizado, por Potts, 1988) habría que inferir que su papel pudo ser determinante en la acumulación de ungulados.

Klein (1980) refiere para los yacimientos arqueológicos en cavidades sudafricanas un máximo del 13% de individuos del orden de los carnívoros, mientras que en la madriguera de posible hiena parda de Swartklip 1 el porcentaje se eleva al 22%. Esta misma especie es estudiada en ocho cubiles del Kalahari, alcanzando los carnívoros el 39% de los individuos (cit. POTTS, 1988). Skinner **et al.** (1980) refieren para Arad (cubil de hiena rayada en Israel) un porcentaje del 23% para los carnívoros.

Los datos son bastante congruentes y, al compararlos con TG, se aprecia que salvo S.O.O. 2, donde los carnívoros no alcanzan el 10% de los individuos, en todos los niveles restantes se supera el 23% de Arad y Swartklip 1, llegando su máximo en S.O.O. 3 con el 40% de los especímenes (ver tabla LVI). Si las inferencias sobre tales datos son posibles, como admiten, además, Binford (1981) y Behrensmeyer (1987), es más probable definir TG como un cubil de hienas que como un campamento o acumulación antrópica, máxime teniendo en cuenta que en S.O.O. 3 no hay restos industriales y que el número de elementos de carnívoros es superior a los útiles líticos recuperados en los seis S.O.O. superiores de TG.

Reseñar por último que la ausencia de individuos infantiles entre los úrsidos y hiénidos reconocidos, teniendo en cuenta que en otros yacimientos de la Sierra destacan por su abundancia (vease SH), indica que TG reunía mejores condiciones como refugio temporal que como cubil para hibernar.

El número de individuos por S.O.O. es reducido, salvo en S.O.O. 7 que alcanza los 40 ejemplares, apreciándose un paulatino descenso en su número provocado posiblemente por las condiciones físicas de la cavidad. La altura de los sedimentos dificultaría la entrada de carnívoros y desaconsejaría la ocupación de los homínidos, trasladándose a las numerosas cuevas que se conocen en las inmediaciones. A pesar de ello S.O.O. 1, con ocho piezas líticas, es el tercero en abundancia de útiles y con la proporción más alta de instrumentos en relación al número de restos y elementos osteológicos (tabla LVII). Pienso sin embargo que, dado el bajo número de piezas talladas, esta proporción tiene un valor muy discutible.

12.2. Edad y estacionalidad

No he realizado un estudio de morfometría dentaria para reconocer la edad en que los individuos fueron abatidos. El bajo número de elementos dentarios en muchas especies y la abundancia de infantiles no aconsejaba su realización. Pirámides de edad con numerosas cohortes vacías no se prestan a conclusiones significativas, por lo que los grupos realizados son: infantiles (recién nacidos e infantiles s.s.), juveniles (hasta la sustitución de las piezas dentarias), adultos y viejos (por la morfología del desgaste y el surco labial en los incisivos de los équidos). La dificultad comparativa se debe a que los cérvidos, según sus piezas

dentarias, son adultos antes de los tres años, mientras que los équidos lo son a los cuatro años, y hace que la cohorte de juveniles en éstos cubra un mayor lapso temporal.

Los resultados por niveles y especies (tabla LVIII) muestran perfiles tendentes a atricionales salvo en lo que respecta a S.O.O. 6. Las características principales son la abundancia de juveniles en todos los niveles, debido sobre todo a la representación de estos individuos en équidos y bóvidos, y la mayor taria proporción de adultos en los carnívoros.

Los perfiles atricionales o, si se prefiere, los perfiles no catastróficos, son los más normales en los yacimientos del Pleistoceno, debido a que reflejan los avatares propios de los ungulados de talla media o pequeña. Los perfiles catastróficos "sólo" pueden lograrse por conducción de rebaños (ej. Solutre) o por grandes catástrofes naturales (años de sequía en ecosistemas poco dúctiles).

La representación de los cérvidos es bastante similar a la de los équidos, salvo que éstos cuentan con mayor número de juveniles, lo cual pudiera ser debido al error que asumí con anterioridad sobre el espectro de edad de estos individuos. En todo caso, la nota destacable de ambas especies se refiere a la gran abundancia de individuos recién nacidos. Bajo este término incluyo los dientes que no muestran ningún desgaste o que lo presentan en un grado tan ligero que no habría más de dos meses de diferencia entre unos y otros. Se trata de una época crítica en los rebaños por la indefensión del neonato y de los adultos que tratan de defenderle, que es aprovechada con amplitud por los predadores.

Sin embargo, una de las características que según Klein (1982) puede servir para diferenciar una pirámide atricional provocada por carnívoros respecto a otra producto de una acción antrópica, es la gran abundancia de individuos neonatos cuando intervienen los homínidos.

La abundancia relativa de juveniles no invalida la afirmación anterior. Klein (**op. cit.**) refiere la gran dificultad de la caza de individuos que están alcanzando la edad adulta, tanto para los leones actuales del Serengeti como presuntamente para los homínidos del Pleistoceno. Esta afirmación, basada en los estudios sobre búfalos, puede no ser válida para cérvidos y équidos, menos familiares que los anteriores y más propensos a ser cazados al abandonar la manada hacia los tres años.

En la hipótesis de Klein se soslaya el hecho de que no todas las especies de sus yacimientos arqueológicos presentan el mismo perfil de edades (ver Klasies River), que no todos los individuos fueron muertos en un corto espacio de tiempo, y por lo tanto no reflejan la real abundancia de una especie (es imposible abatir recién nacidos en noviembre), y que las estrategias reproductivas de una especie no sólo tienen un valor paleoecológico o etológico (KLEIN, 1982b) sino que inciden en las frecuencias de las distintas clases de edad.

Aunque Klein no llega a precisar cuantitativamente en qué valores puede hablarse de "gran abundancia de recién nacidos", el estudio de los perfiles publicados muestra que una abundancia de esta clase superior al 35% indicaría una caza selectiva (afirmación matizable según el contexto). En TG los recién nacidos llegan al 35%

en los équidos y al 31% en los cérvidos, por lo que ambos valores se sitúan en un cierto "límite de incertidumbre" al interpretarlos bajo este criterio.

En mi opinión, los perfiles de cérvidos y équidos de TG no muestran diferencias con los obtenidos en algunos yacimientos paleontológicos (ver Ceratotherium praecox de Langebaanweg, Klein, 1982b) y con los hábitos de los leones del Serengeti (SINCLAIR, 1977). En lo que respecta a la bimodalidad documentada en ambas especies o, lo que es lo mismo, el vacío de edad para los individuos infantiles no recién nacidos, Klein (**op. cit.**) comenta los trabajos de Kurten (1953) y Voorhies (1969) y los estudios etológicos de Mentis (1972), en los que se ofrecen distintas opiniones explicativas: nacimientos y muertes estacionalmente distribuidas (éstas presumiblemente por inundaciones); nacimientos no circunscritos estacionalmente, sino variables a lo largo del año; o que los individuos no pertenezcan a una sencilla especie sino a varias, muy semejantes pero que den crías en distinta época del año[1].

Es probable que la primera de las posibilidades sea la más correcta. Los diagramas se explicarían con facilidad, tendría sentido la coincidencia de ambas especies en sus perfiles y facilitaría la obtención de carne tanto para los carnívoros como para los homínidos.

En lo que respecta a la época probable en que fueron abatidos los individuos (con el margen de error que tal cálculo conlleva), sólo los niveles 1 y 6 permiten suponer una muerte conjunta de los individuos (tabla LIX). En el nivel 1 el équido moriría a fines de primavera o inicios del verano, lo cual concuerda con la caída de la cuerna del ciervo juvenil; al no haber más individuos en los que se pueda inferir la estacionalidad, las pruebas sobre contemporaneidad de taxones son endebles. El S.O.O. 6, del cual ya había comentado que posee una pirámide de edad catastrófica, cuenta con cinco individuos muertos a los dos o cuatro meses de vida, además de dos cérvidos abatidos uno entre cuatro y siete meses y otro entre seis y 20 meses; aunque la coincidencia estacional no es perfecta, es posible que todos ellos murieran al inicio del verano.

Aceptando márgenes de error de tres o cuatro meses para los individuos no recién nacidos, el S.O.O. 5 puede también incluirse entre los que presentan una estacionalidad definida, ya que los individuos se sitúan entre julio y octubre-noviembre. Por último, S.O.O. 7 presenta una gran concordancia en la muerte de siete recién nacidos, un infantil y dos jóvenes, invalidándose la posible contemporaneidad por el bóvido de 30-34 meses de edad, que quizá viniera arrastrado de TZ. En S.O.O. 3 no hay datos y en el 2 y el 4 la contemporaneidad de aportación es imposible, salvo que no se contabilizaran un mínimo de dos individuos. Si se admitiera una doble estacionalidad, en una con la aprehensión de recién nacidos y otra con juveniles o adultos, sólo los S.O.O. 5, 6 y 7 lo reflejan.

---

[1] Trás la redacción de éste capítulo se han estudiado los cérvidos de Atapuerca y se ha distinguido la presencia en TG de Cervus sp., Cervus elaphus, Dama cf. clactoniana y Megacerini indet. (AZANZA y SANCHEZ, 1990).

12.3. Orientaciones y grupos de transporte

He realizado cuatro aproximaciones para conocer, desde la perspectiva osteológica, si los elementos de los suelos de ocupación presentaban evidencias de transporte endocárstico por corrientes fluviales: se reflejaron las conexiones anatómicas, las orientaciones de los restos, la conservación diferencial de elementos esqueléticos según su densidad y la aparición de restos con abrasión o pátina lustrada.

Respecto a las conexiones anatómicas, se encuentran en los cérvidos y el mustélido de S.O.O. 2, en la pata de bisonte de S.O.O. 3, en un húmero y radio de ciervo del S.O.O. 4, las mandíbulas del bóvido en S.O.O. 5, el húmero, ulna y radio de Lynx, dos hemimandíbulas de équido y dos de bóvido en S.O.O. 6. Por último, en S.O.O. 7, buena parte de un esqueleto de Cuon, húmero y radio y fémur y tibia de tejón, varias vértebras y costillas (y quizá otros huesos largos) de bóvido, cuatro mandíbulas y un maxilar (y quizá otros huesos largos) de caballo, dos coxales y dos falanges de ciervo.

La presencia de piezas osteológicas en conexión no invalida el transporte acuífero, pero exige una serie de supuestos que lo convierten en menos probable. En primer lugar, es necesario que tal movimiento se realice cuando el animal se encuentra sin desarticular, con partes blandas que sujeten sus piezas osteológicas; en segundo término, la corriente ha de ser de gran intensidad, ya que las piezas unidas tienen una resistencia al movimiento mayor que si estuvieran aisladas. El flujo necesario para mover grandes piezas sin desarticular exigiría fuertes cicatrices erosivas, gradaciones de tamaños, alineaciones y pendientes diferenciales.

He aplicado los grupos definidos por Voorhies (1969) según niveles y especies, tomando como base los elementos anatómicos identificados (ver tabla LX). El principio en que se basan estos grupos permite hablar de corrientes acuíferas cuando los grupos de mayor o menor densidad están hiperrepresentados, faltando los antagónicos.

Según especies, los carnívoros son los que muestran una mayor igualdad entre los tres grupos, mientras que los équidos presentan numerosos elementos del grupo de mayor densidad. En los cérvidos, sólo S.O.O. 4, sin apenas elementos del grupo de mayor densidad, permite apreciar un cierto sesgo en su conservación. Por niveles, es S.O.O. 3, sin elementos "no transportables", el único que ofrece dudas sobre tal transporte.

También, en todos los restos no dentarios mayores de 50 mm se ha medido la orientación de su eje máximo. Dado que no se han empleado brújulas sofisticadas y que la rapidez de la extracción de los fósiles juega a veces en contra de este método y, por último, que en bastantes ocasiones tal medición se ha realizado sobre dibujos y fotografías, asumimos un margen de error de más o menos 5°.

Los niveles que presentan restos con orientaciones preferenciales son S.O.O. 1 y 3, pero en ambos casos el número de efectivos que se han podido medir es muy bajo (16 y 18 respectivamente). Según especies, en ninguno de los niveles se aprecia que determinado taxón muestre en sus restos una orientación diferencial respecto a

las restantes especies salvo en S.O.O. 7, donde los carnívoros (salvo Cuon) y cérvidos muestran una disposición no aleatoria.

En estos suelos y especies los diagramas resultantes no son similares. En S.O.O. 1, compuesto principalmente por costillas, diáfisis y restos craneales, la orientación principal es NE-SO (tomando como Norte el eje de los números de las cuadrículas). En S.O.O. 3, con el metatarso, tarso y falanges en articulación, domina la orientación NW-SE.

Esta variabilidad no tiene necesariamente que implicar un cambio en el sentido del aporte, ya que la capacidad de los restos para situarse paralelos o perpendiculares a la corriente es puesta de manifiesto por distintos investigadores (VOORHIES, 1969; BOAZ y BEHRENSMEYER, 1976), aunque el régimen hidraúlico, tipo de sedimento, posición inicial y otros factores influyen de tal forma (HANSON, 1980) que no se ha podido reconocer una pauta constante de disposición.

En lo que respecta a los restos con evidencias de abrasión superficial por causas acuíferas, ninguno de los cuatro S.O.O. superiores muestra tal alteración en un grado medio o alto. Interpreto que la presencia de algún borde ligeramente abrasionado no implica rodamiento y que pudieron surgir por periódicas inundaciones o por la acidez intrínseca a pequeñas surgencias acuíferas. En S.O.O. 5 hay una diáfisis de taxón indeterminado. En S.O.O. 6 un fragmento de escápula de ciervo y dos diáfisis de pequeño tamaño no determinables. En S.O.O. 7 ascienden a 55, seis de ciervo, tres de caballo, dos de carnívoro y 44 indeterminados; exceptuando un escafoides de caballo y dos costillas, el resto corresponde casi totalmente a pequeños fragmentos diafisarios.

En resumen, los restos con claras señales de intervención acuífera oscilan entre el 0% y el 4% según niveles, disminuyendo este bajo número a medida que se asciende en la secuencia estratigráfica.

El conjunto de aspectos tratados lleva a varias conclusiones. Los datos que avalan posibles transportes son mínimos y no suelen tener confirmación o apoyo cuando se estudian desde dos o más enfoques. El S.O.O. 3 presenta dos evidencias concordantes: la ausencia de elementos densos y la orientación preferencial de casi todos sus restos. La discordancia que se presenta respecto a los hallazgos y disposición de S.O.O. 2 y 4 parece indicar un transporte endocárstico. También en S.O.O. 7 apreciamos varios apoyos para mantener un transporte diferencial: hay huesos rodados y algunos elementos tienen orientaciones preferentes.

Es posible que haya jugado un mayor papel el transporte por solifluxión, colada de barro o arroyada. Provocaría algún hueso abrasionado, permitiría arrastrar elementos en conexión anatómica y, aunque se produce un cierto alineamiento preferente, no exige que el diagrama resultante tenga unos ejes marcadamente orientados. Los S.O.O. 3 y 7 serían los suelos en los que tal contingencia parece más probable.

12.4. Acumulación y conservación diferencial

El número de restos de TG asciende a 2.090 con adscripción anatómica (**sensu lato** y 1882 **sensu stricto**), que se reducen a 1.271 elementos singulares. Como ya comenté con anterioridad, la progresiva reducción de restos e individuos según ocupaciones puede deberse a las condiciones morfológicas de la cavidad, que la volvieron menos accesible (tablas LXI-LXVI).

La relación entre el número de elementos y el número mínimo de individuos es siempre muy baja (tabla LXVII). Varía entre 4,0 de S.O.O. 1 y 18,7 del S.O.O. 7. Según especies, los valores más bajos los poseen los carnívoros (5,4) y los más altos los cérvidos (13,3), siendo destacables los altos valores que registran los bóvidos en S.O.O. 3 y 7 y los équidos en S.O.O. 7.

Estos datos deben tomarse como aproximados ya que en el mismo nivel y de la misma especie puede haber (y hay) individuos apenas representados y otros muy completos. En general, se aprecia que a mayor número de elementos más individuos completos, salvo en los carnívoros que apenas tienen restos teniendo en cuenta su alto n.m.i. Los valores máximos se producen siempre que hay individuos casi completos, elevando el valor de otros que no lo están. Vease el Cuon de S.O.O. 7, aunque el resto de carnívoros no tienen apenas restos; o los cérvidos de S.O.O. 2.

En los valores obtenidos según niveles hay que tener en cuenta que se añaden los indeterminados, con el margen de error que ello conlleva, pero los resultados son interesantes ya que presentan una absoluta concordancia con los valores obtenidos para los cérvidos. Es muy probable que la mayoría de los restos no determinados a nivel específico correspondieran a dicha especie.

En apoyo de tal afirmación pueden invocarse dos datos concordantes: los cérvidos constituyen la especie con mayores improntas de carnívoros (tabla LXXIV) y su grado de fragmentación es el más elevado de todas las especies (tabla LXXIII) según las piezas que han podido adscribírsele.

El esquema de aparición de los distintos elementos anatómicos a lo largo de los niveles es bastante semejante, debido principalmente a que la representación esquelética de los grupos específicos experimenta pocas variaciones.

En primer lugar, la relación craneal/postcraneal (tabla LXVIII) varía de 0,1 en S.O.O. 3 a 0,88 en S.O.O. 4, siendo los équidos el único grupo donde predominan los restos craneales. Excepciones serían la representación de los cérvidos en S.O.O. 1 y de los carnívoros en S.O.O. 5. Esta relación varía en los esqueletos en vida entre 0,2 en los cérvidos, bóvidos y équidos y 0,1 en la mayoría de los carnívoros. En TG el grupo que más se aproxima a estos valores es precisamente el de los carnívoros, con un valor de 0,39, siendo los équidos los más alejados. Interpreto que es más probable que distintos agentes pre y postdeposicionales hayan afectado a los herbívoros más que a los carnívoros, y que tales agentes hayan actuado más sobre los équidos que sobre cérvidos y bóvidos.

A menudo se ha invocado la posibilidad de que las diferencias en el número y tipo de elementos esqueléticos se deban a factores intrínsecos a la pieza anatómica

(BRAIN, 1969; 1981). La presencia de hioides, ulnas distales y numerosos elementos juveniles en TG permite rechazar fuertes fenómenos de compresión o destrucción diferencial de restos por causas químicas. Pruebas de corrosión existen, provocando una deformación osteológica, así como numerosas fracturas pueden interpretarse como producto de pisoteo, caída de bloques o presión de sedimentos. En ambos casos los huesos son reconocibles y la incidencia es más alteradora que destructiva.

A pesar de ello, he seguido los consejos de Behrensmeyer (1987) y trabajado con agrupaciones de elementos de mayor poder resolutivo.

He realizado tres tipos de agrupaciones: grandes segmentos anatómicos, número de elementos de la pata delantera respecto a la trasera y división zonal de extremidades. Los objetivos que se persiguen son reconocer aportes o alteraciones diferenciales que tengan implicaciones sobre la autoría de la acumulación, el modo de aprehensión y la estrategia etológica o antropológica.

Es destacable la ya conocida abundancia de restos craneales en los équidos, en particular comparado con los carnívoros, los cuales se caracterizan por la ausencia del tronco (dominante en los bóvidos) y la abundancia de zonas distales. En los cérvidos lo más destacable serían las numerosas cinturas, mientras que en los équidos apenas hay extremidades (tabla LXIX).

Según niveles, salvo la completa anormalidad de S.O.O. 3, en todos se repite un esquema semejante. Cabeza y tronco con valores similares, seguidos a gran distancia de los huesos largos, con efectivos reducidos de extremidades distales en S.O.O. 5.

En lo que respecta a la relación entre elementos delanteros y traseros (tabla LXX), predominan los primeros en ciervos y carnívoros, pero son más destacables los valores en équidos y bóvidos por la abrumadora mayoría de traseros. No se aprecian diferencias en esta relación si se incluyen las cinturas. También en los S.O.O. 1, 3 y 4 se produce una marcada diferencia de efectivos. Las extremidades se han dividido según porciones, apreciándose muchas diferencias intraespecíficas y también según niveles.

Varias reflexiones pueden hacerse a la luz de estos datos. La abundancia del esqueleto axial, a pesar de su mayor fragilidad, es comparable a los valores siempre dados en la bibliografía como correspondientes a lugares de caza (SPETH, 1983; READ MARTIN Y READ MARTIN, 1975) o a los despojos resultantes tras la actuación de la cadena trófica (ANDREA Y GOTTARDT, 1984; BINFORD, 1981). La aparición de tal esquema en una gruta (lugar donde la caza de herbívoros no es probable) sugiere, o bien que muchos individuos estuvieron enteros o bien que es el reflejo de actividades carroñeras en las que se practica un tardío acceso a los cadáveres.

Binford (1984) ha sugerido que la abundante presencia de cráneo y elementos del esqueleto axial de especies de talla grande indica prácticas carroñeras de los homínidos, avalándose tal hipótesis cuando en las extremidades predominan los huesos sin carne (de metapodios a falanges). Esta descripción se ajusta plenamente al esquema que hemos indicado para los équidos y bóvidos de TG y para los S.O.O. 2, 3 y 7.

La réplica de Behrensmeyer (1987) apelando a una destrucción diferencial de las extremidades por edad o por consumición medular, no podemos aplicarla aquí, ya que en TG predominan los postcraneales de individuos infantiles, la talla de los restos indeterminados parece corresponder a los cérvidos y encontramos huesos enteros de las grandes especies.

La réplica de Klein (1987) es más consistente: la aportación diferencial es intrínseca a la caza y se encuentra en todos los yacimientos arqueológicos desde el Paleolítico hasta la Edad del Hierro, consumiéndose los huesos con más carne en el lugar de caza. Es lo que hacen los modernos cazadores estudiados en Africa (LEE, 1968; YELLEN, 1977).

Esta crítica, sin embargo, no sirve para explicar el comportamiento diferencial entre patas delanteras y traseras. Más del 80% de las extremidades de bóvidos y équidos de TG pertenecen a los cuartos traseros, con cuatro coxales y tres escápulas. Si el bajo número de extremidades en ambas especies (en particular de los huesos con más carne) se debiera al "schlepp effect", no se entiende que se produzca tal disimilitud entre cuartos delanteros y traseros, máxime teniendo en cuenta que son precisamente las patas delanteras las primeras en desarticularse, con o sin intervención de carnívoros (HILL, 1979a).

Recordaré sobre esta polémica la estría de desarticulación sobre la rótula de rinoceronte, con ausencia de sus restantes elementos salvo un metatarso (nuevamente representación diferencial de cuartos traseros).

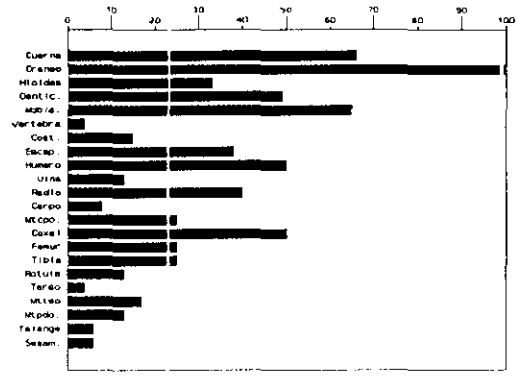
Este problema puede abordarse mediante el estudio del teórico contenido alimenticio de los elementos. Incluyendo la dentición, sólo el 5% de los équidos y el 9% de los bóvidos pueden asignarse a piezas esqueléticas de alto valor en carne o médula. En la tabla LXXI separo los dientes por dos motivos, en primer lugar constituyen la cuarta parte del material y la mitad de los équidos, y su resistencia tafonómica puede alterar interpretaciones biológicas; en segundo lugar, es probable que la dentición esté hiperrepresentada, ya que han saltado de los alveolos y, en puridad, no constituirían elementos aislados.

Equidos y bóvidos son las especies más semejantes de nuevo con este criterio, ya que sólo el 10% de sus elementos tienen alto valor nutricional, muy alejados de cérvidos y carnívoros. Según niveles encontramos una completa similitud, ya que el grupo intermedio, seguido del grupo con alto valor nutricional define a todos los S.O.O. salvo al 3, donde son mayoritarios los huesos articulares.

Una última aproximación a este tema podemos realizarla atendiendo a la relación entre los elementos identificados y los elementos esperados (tabla LXXII).

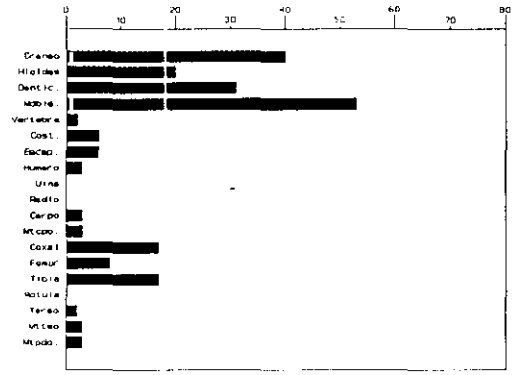
Todas las especies suelen estar representadas e identificadas por sus cabezas, en particular craneos y mandíbulas, sin que falten las cuernas y clavijas, e incluso hioides. Además, casi siempre aparecen los restos del tronco, costillas y vértebras, y también las cinturas. A diferencia de los restos de la cabeza, el número de los del tronco es siempre muy bajo, exceptuando los coxales. Hay por tanto que concentrarse en los elementos apendiculares para encontrar diferencias anatómicas e intraespecíficas.

En los équidos y bóvidos ningún elemento aparece en más de tres ocasiones, y en los carnívoros sólo las falanges, mientras que en los cérvidos son siete los elementos reconocidos en tres o más niveles. Además, cuando aparecen en los équidos, sólo la tibia tiene un valor superior al 15% del esperable. En bóvidos y carnívoros, como en los cérvidos, muchos elementos sobrepasan el 25% del esperable cuando aparecen. En resumen, los cérvidos están muy enteros, tanto en diversidad de piezas como en la cantidad con la que se presentan; los carnívoros y, en menor medida los bóvidos, no tienen esa diversidad pero sí gran cantidad cuando aparecen; por último, los équidos ni tienen diversidad (costillas y vértebras) ni abundancia (17% de coxales y tibias en un nivel cada elemento).

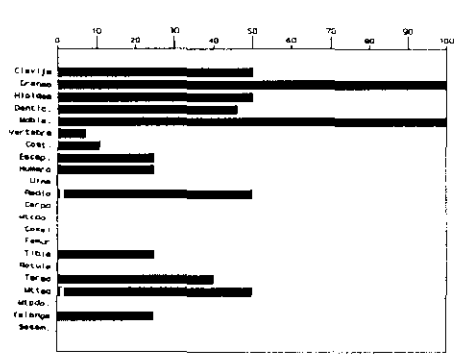


Gráfica 32.- Elementos conservados de cérvidos.

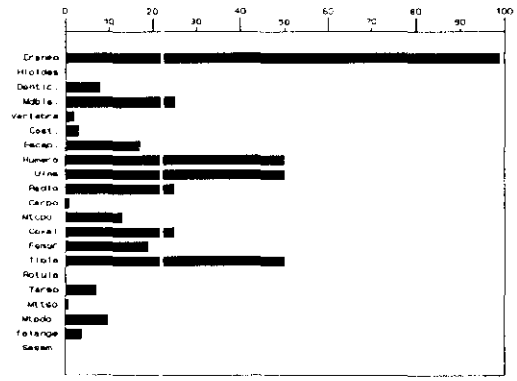
Estas tablas porcentuales y las gráficas 32-35 complementan las observaciones con anterioridad reseñadas: ausencia de extremidades con carne en los équidos y presencia de sólo tres huesos largos en los bóvidos. Merced a S.O.O. 3, la representación de las extremidades de esta especie se eleva, pero es un hecho coyuntural. S.O.O.3 reune las características propias de un despojo de carnívoros, probablemente hienas (HILL, 1981). La representación ergológica se diferencia de hábitos carroñeros de homínidos por la articulación anatómica con nula



Gráfica 33.- Elementos conservados de équidos.



Gráfica 34.- Elementos conservados de bóvidos.



Gráfica 35.- Elementos conservados de carnívoros.

fragmentación y la ausencia de piezas craneales del bisonte. También se asemeja esta acumulación a algunas provocadas por leopardos (BRAIN, 1981).

Estos datos apoyan la interpretación dada sobre el modo de aportación de los herbívoros de mayor talla. Las objecciones que pudieran realizarse pasan por implicar que existió un transporte diferencial postdeposicional: los homínidos u otros agentes biológicos se llevaron los elementos con más carne a otro lugar.

Tal objección no nos resulta verosímil. Habría que admitir que en TG se consumían los cérvidos inmaduros y se trasladaban los elementos de los cérvidos y bóvidos adultos y los équidos de cualquier edad. O que existía una predilección por trasladar los cuartos delanteros sobre los traseros y que no importaba abandonar enteros algunos huesos largos de las especies de mayor talla.

Tampoco se puede invocar la acción de puercoespines. Alguno de ellos murió en TG, pero sólo 51 restos (es decir, el 3% de los restos de TG, aun sin contar la dentición) están mordidos. Brain (1981), tras estudiar varias acumulaciones y madrigueras de estos roedores, señala que el porcentaje de restos que muestran señales de sus incisivos oscila entre el 22% y 100%, valores muy alejados de los documentados en TG.

La influencia de los puercoespines en TG desde una perspectiva postdeposicional no es probable. La discrepancia entre el número de elementos de cérvido y del resto de herbívoros no debería acontecer y, según los estudios de Brain (1980), las zonas anatómicas más abundantemente transportadas a sus madrigueras son las clavijas de bóvido, cinturas escapular y pelviana, vértebras cervicales y maxilares. La mayoría de estos elementos son precisamente las piezas esqueléticas mejor representadas en TG.

Como se ha ido indicando, son muchos los datos que diferencian a los cérvidos de los équidos y bóvidos, a pesar de que los dos primeros poseen semejantes perfiles de edad (lo que pudiera ser indicativo de una misma causa o agente de mortandad). Sostenemos que tales diferencias se basan, en líneas generales, en un diferente agente acumulador. Suponiendo que sobre los cérvidos han actuado los mismos procesos no biológicos que sobre los restantes herbívoros, infiero que la aportación de sus cadáveres por los homínidos no explicaría tales diferencias.

Los paralelos para tal representación esquelética se encuentran en acumulaciones realizadas por carnívoros (estudios de Hill y Binford) y en la capacidad de supervivencia de las piezas esqueléticas según su morfología y densidad (estudios de Brain, Behrensmeyer y Binford).

En ambos casos, cráneo, mandíbula, dentición, cinturas escapular y pelviana, húmeros y metápodos son los elementos que mejor se conservan, como ocurre con los cérvidos de TG. Las únicas diferencias que encontramos se refieren a (1) la ausencia de vértebras en TG (en particular cervicales), en comparación con los lugares de matanza al aire libre y los modelos de supervivencia teórica y (2) el bajo número de metápodos, tarsales y falanges en comparación con las madrigueras de predadores.

En el primer caso, la explicación de tal disimilitud viene dada por la configuración de TG. Al tratarse de una cavidad, y no de una acumulación al aire libre, se ha realizado un transporte diferencial de esqueletos. Es posible que algunos cérvidos estuvieran enteros pero, en la mayoría de los casos, son las cabezas,

cinturas y extremidades los elementos aportados a la cavidad. Admitiendo tal sesgo, los índices de supervivencia (BINFORD y BERTRAM, 1977; BRAIN, 1980) coinciden plenamente.

Para la relación existente entre los restos craneales y huesos de los pies, la explicación habría que darla desde los paralelos etológicos. Las obras citadas (e igualmente SKINNER **et al.**; SUTCLIFFE, 1970) siempre indican la práctica de los carnívoros de trasladar a sus cubiles las cabezas y patas, predominando generalmente en tal espectro anatómico los metápodos, astrágalos y calcáneos y, de forma variable, falanges, tibias y cráneos. La ausencia de tales extremidades en TG sugiere que fueron llevadas por carroñeros a sus cubiles. TG habría funcionado entonces como un sitio de consumición primaria ocupado por grandes carnívoros, los cuales (u otros) disponían en algún lugar cercano de un cubil más o menos permanente. Se explicaría así la abundancia de carnívoros documentada y la extraña ausencia de los inmaduros.

La mayor incidencia de los carnívoros sobre los restos de cérvidos puede también probarse teniendo en cuenta que la tercera parte de sus restos se encuentran mordidos, la abundancia de huesos largos con fractura bitransversal o cilindros, con señales de dientes en sus extremos, que constituyen el 15% de sus huesos largos con adscripción esquelética, y la presencia en varios de los S.O.O. de piezas articuladas o en semiconexión anatómica.

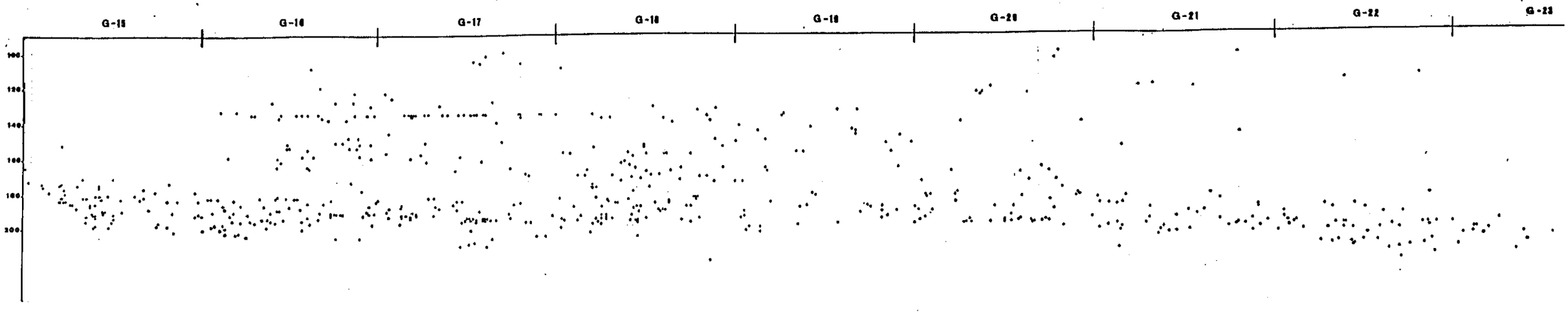
La hipótesis antrópica sobre los cérvidos no parece probable, ni en el sentido acumulador ni de posterior alteración. Hay gran ausencia de vértebras y costillas, que suelen aparecer en los lugares de caza o cuando los individuos estuvieron enteros. También pudieron los homínidos dejar en el lugar de caza los restos axiales y (quizá) los pies de los cérvidos, por su inferior valor cárnico. Sin embargo, los estudios etnológicos de Brain y Binford, o incluso los trabajos sobre el Paleolítico Superior cantábrico (ALTUNA Y MARIEZKURRENA, 1984, 1985), coinciden en destacar que los homínidos tienden a no trasladar las cabezas y cinturas o en menor proporción al menos que los metápodos y huesos largos, lo cual tampoco ocurre en TG.

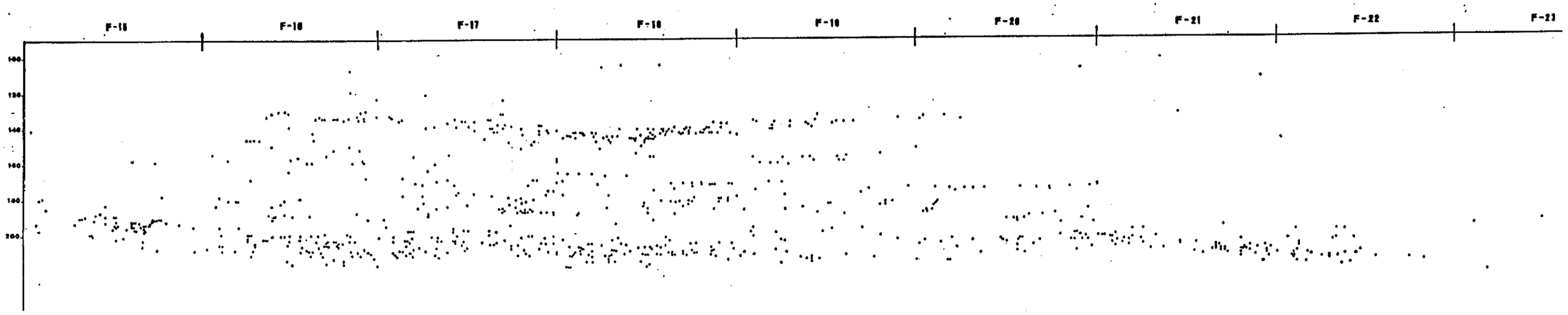
12.5. Puntualización final

Ni todos los carnívoros murieron **in situ**, ni todos los bóvidos, rinocerontes y équidos fueron carroñeados por homínidos, ni todos los cérvidos fueron aportados y alterados por los carnívoros. La incidencia de imbricaciones de otros factores no sólo es posible sino muy probable. Muchas piezas de carnívoros están aisladas, el 12% de los restos de caballos están mordidos y algunos elementos de los cérvidos muestran fracturas y estrías que pueden atribuirse a los homínidos.

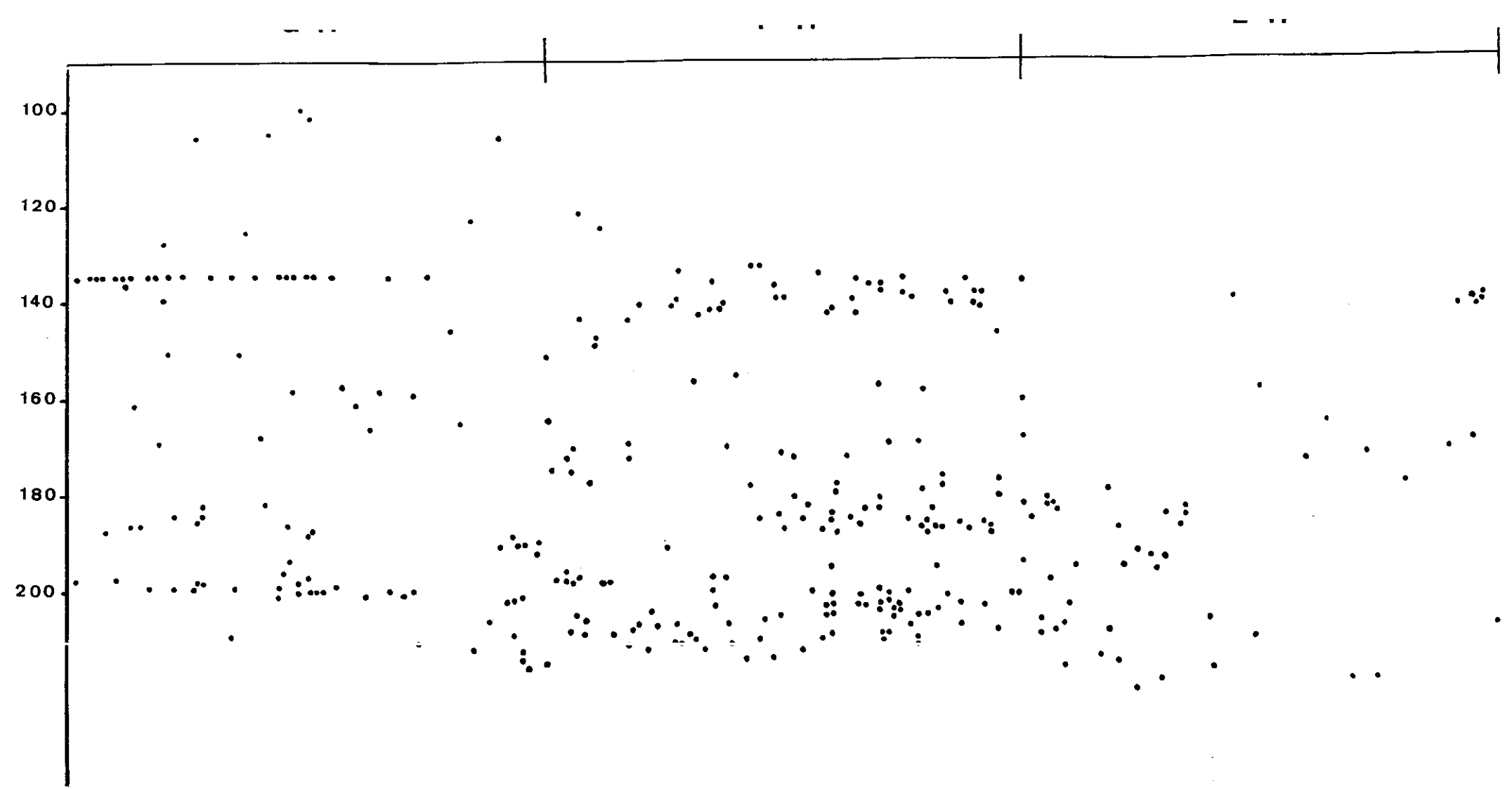
Además, la ocupación de un mismo espacio por diferentes competidores que aprehenden distintas especies conlleva un cierto "sinsentido" desde el punto de vista etológico.

He tratado de buscar unas explicaciones generales del tipo: los carnívoros han jugado un mayor papel que los homínidos en la acumulación osteológica; la actividad antrópica se aprecia más en los grandes ungulados que en los cérvidos; ésta sería principalmente carroñera; los factores postdeposicionales se explican por la resistibilidad osteológica; si esto último no fuera suficiente, se postula un traslado diferencial por carnívoros y/o carroñeros.

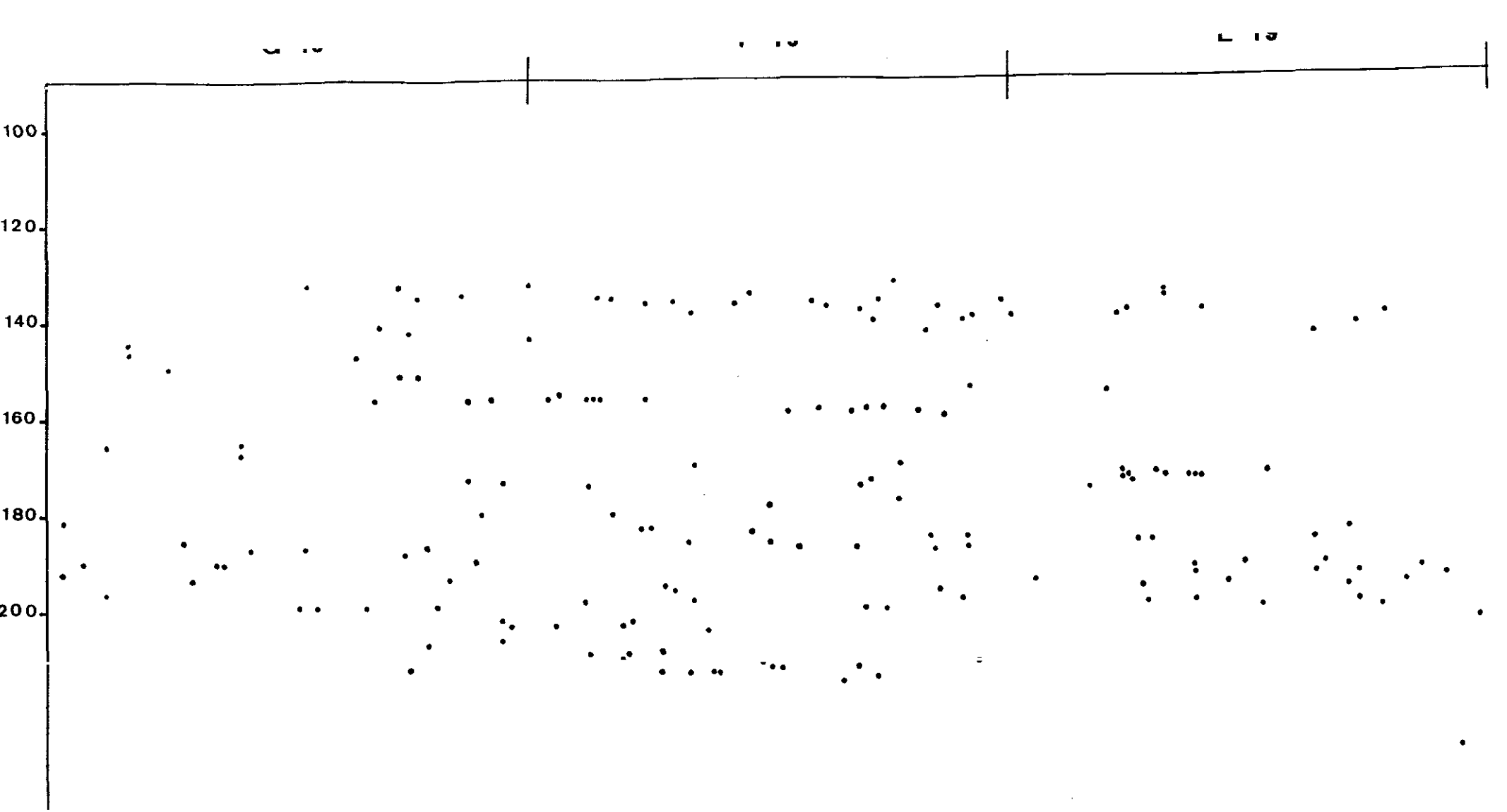




Gráfica 22.- Proyecciones horizontales de los restos de TG en las líneas F y G.



Gráfica 22a.- Proyección transversal de los restos de TG en la línea 17.



Gráfica 22b.- Proyección transversal de los restos
de TG en la línea 19

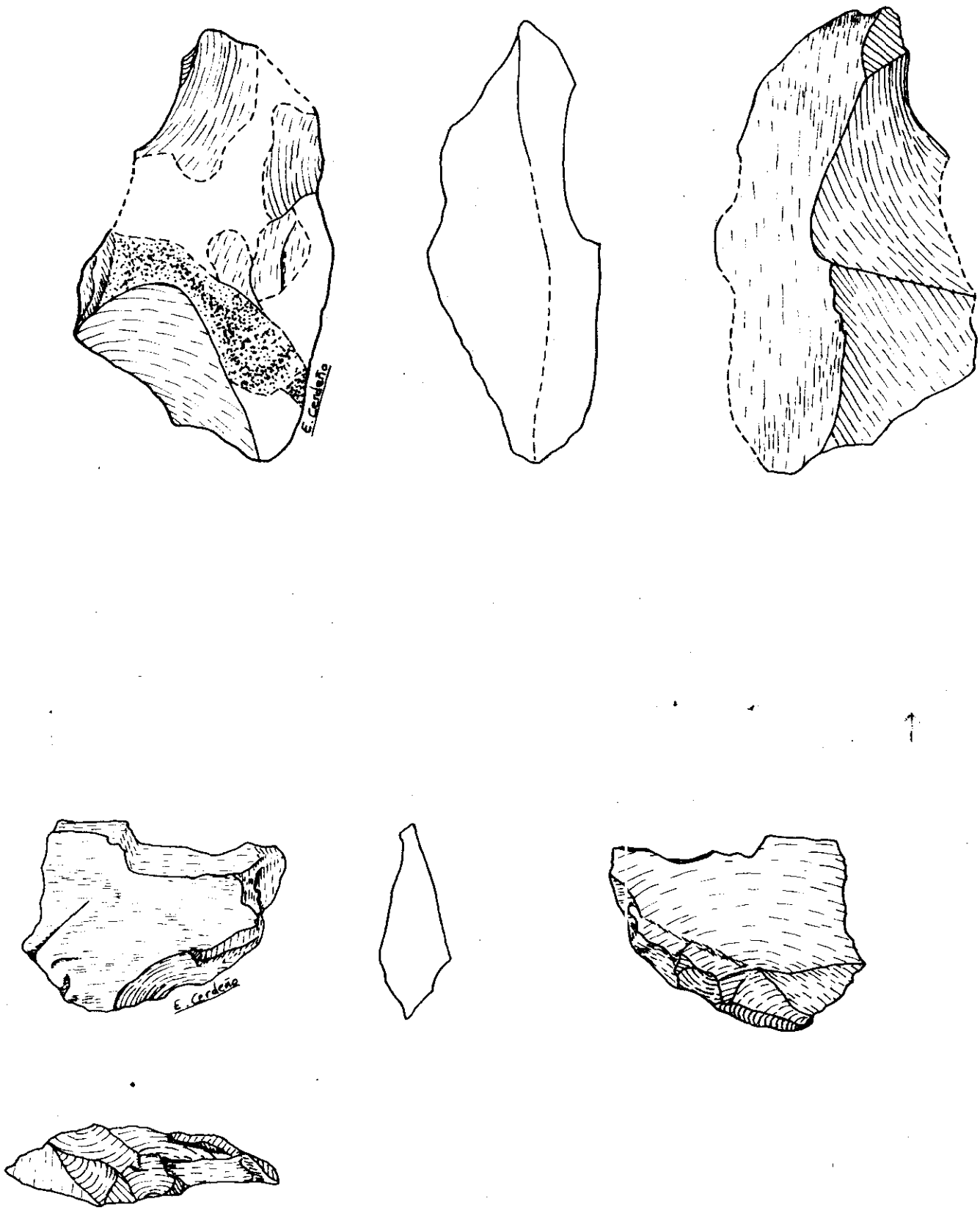


Figura 21.- Industria lítica de TG medio

S.O.O. 1

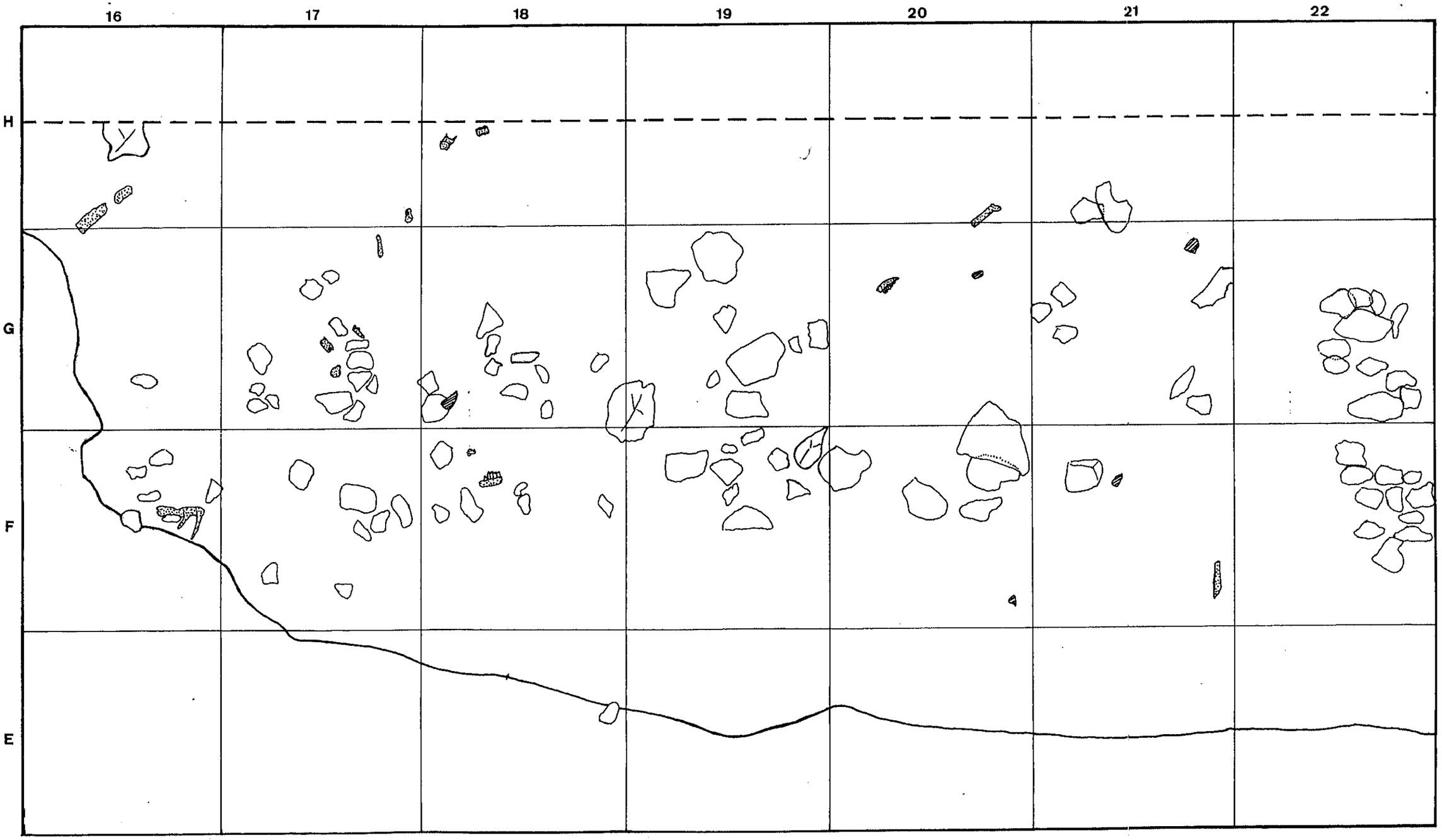


Figura 20.- Plano de repartición de vestigios del S.O.O. 1.

S.O.O. 2

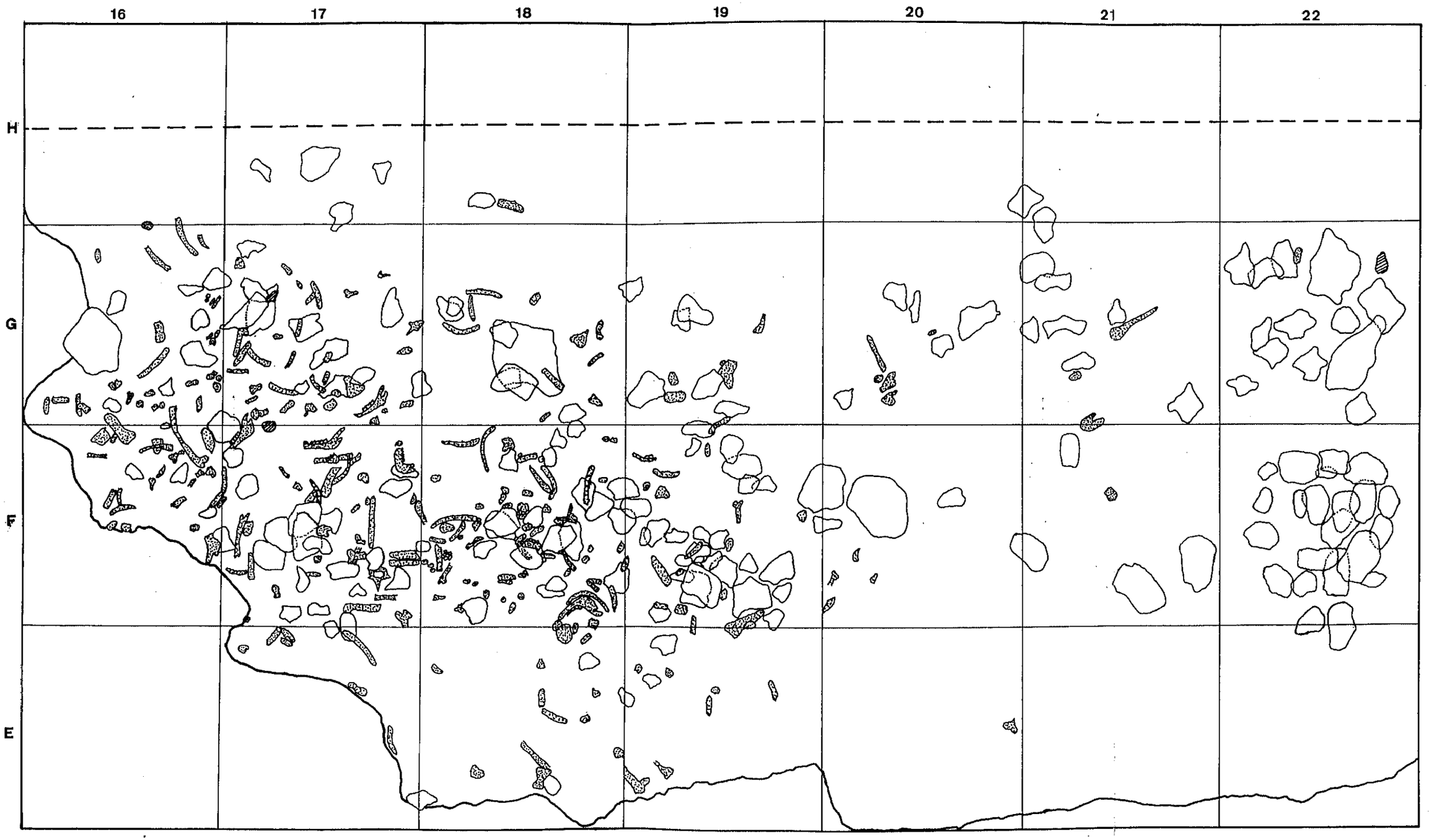


Figura 21.- Plano de repartición de vestigios del S.O.O. 2.

S.O.O. 3

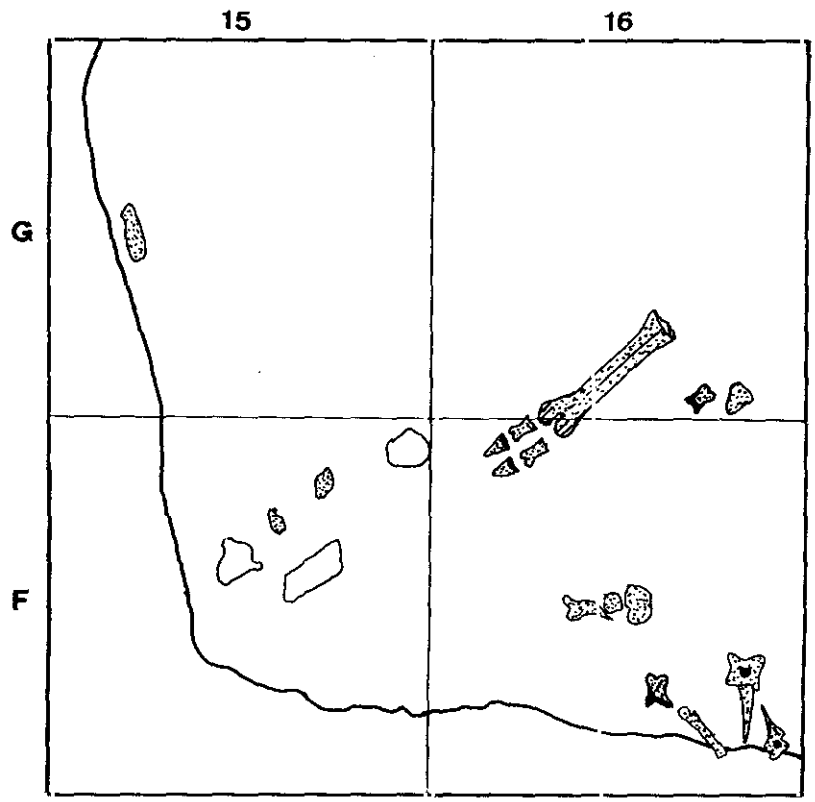


Figura 22.- Plano de repartición de vestigios del S.O.O. 3.

S.O.O. 4

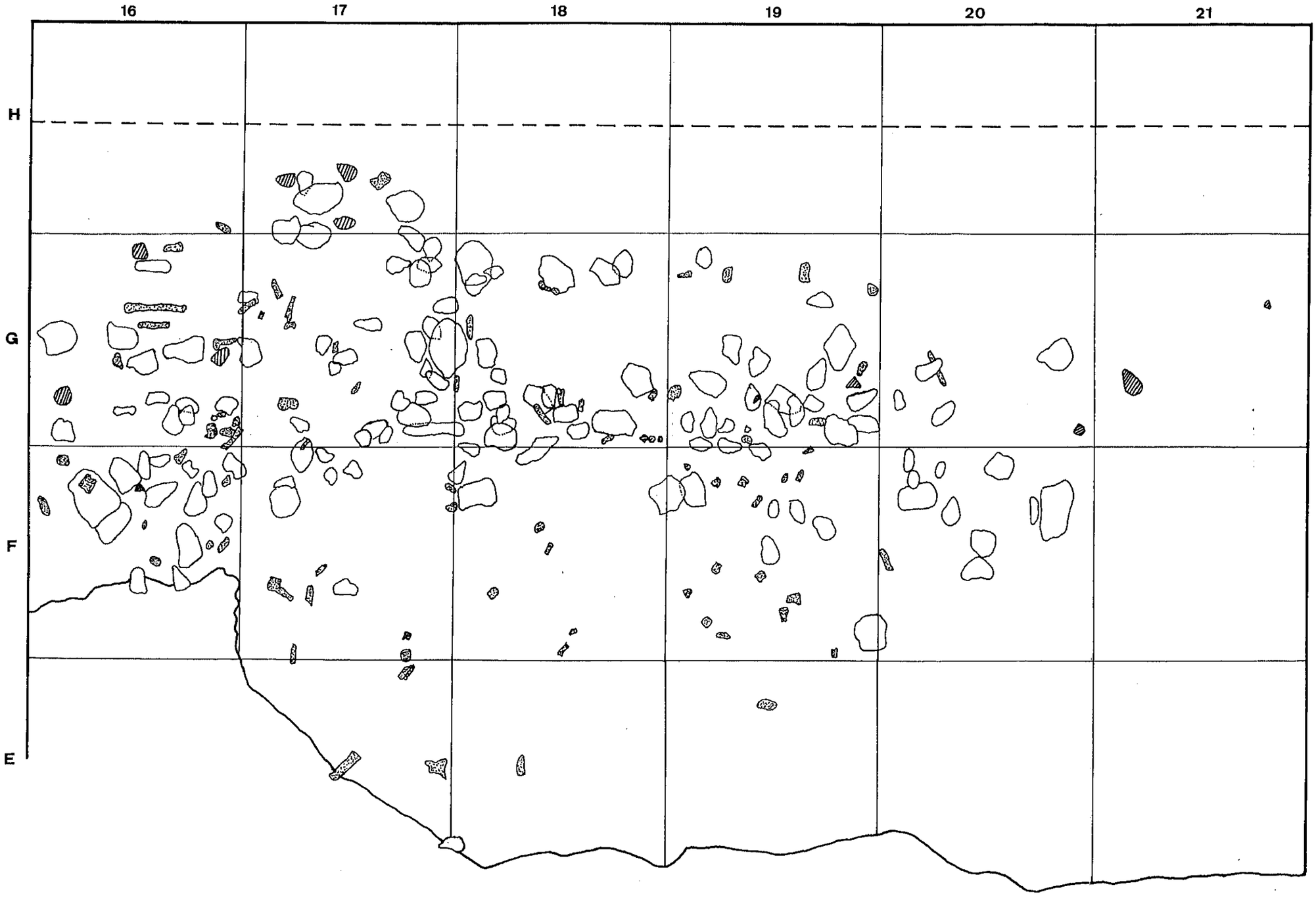


Figura 23.- Plano de repartición de vestigios del S.O.O. 4.

S.0.0. 5

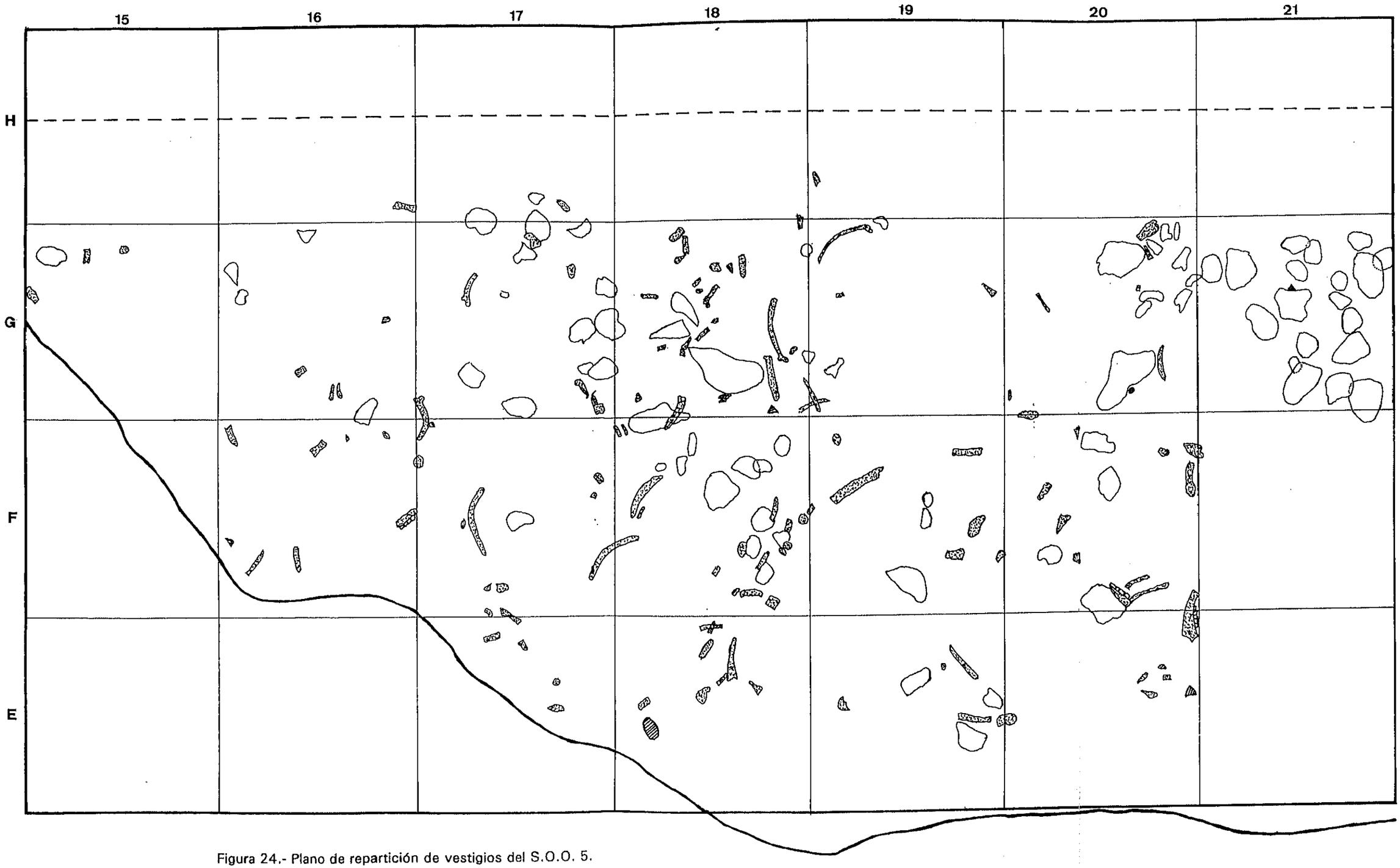


Figura 24.- Plano de repartición de vestigios del S.O.O. 5.

S.O.O. 6

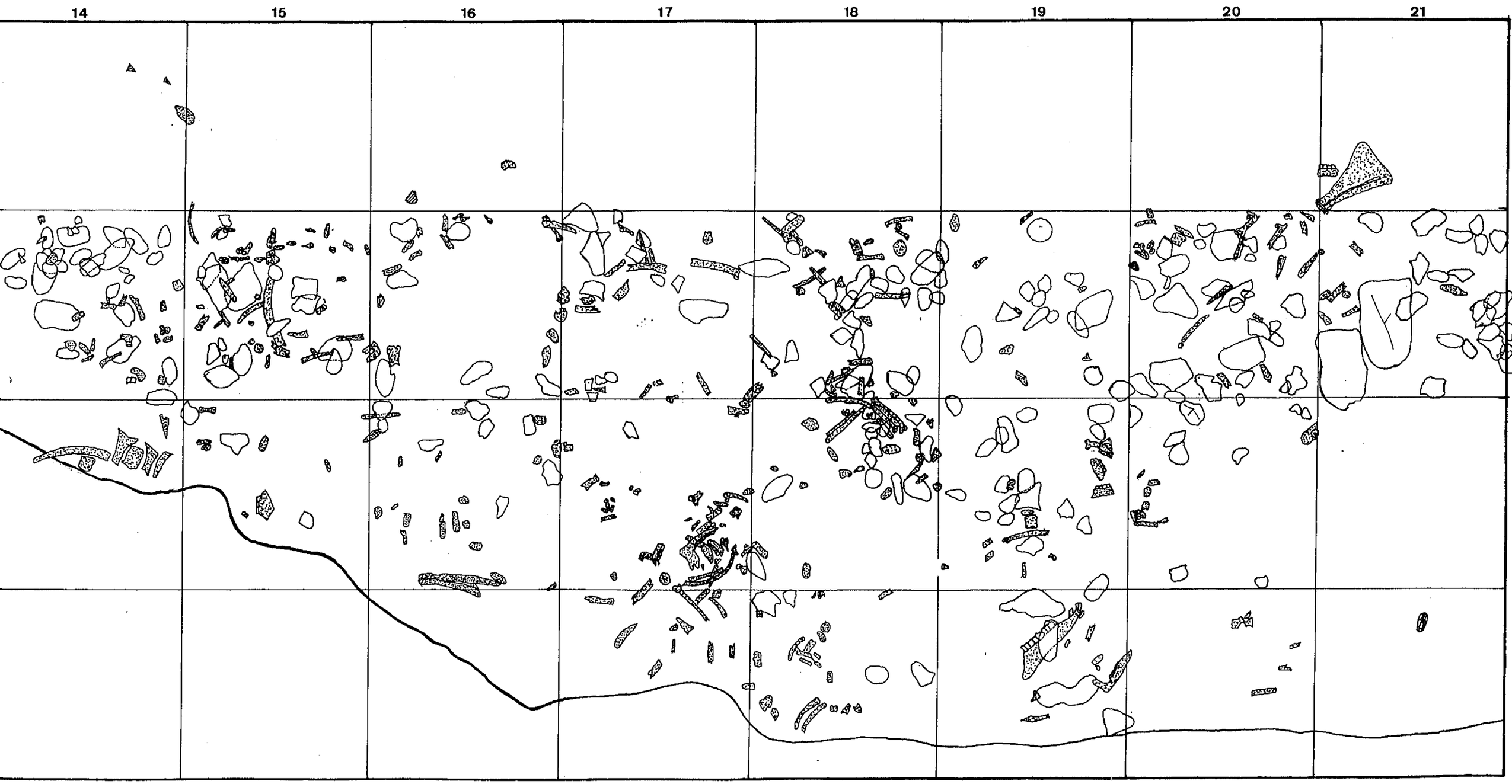


Figura 25.- Plano de repartición de vestigios del S.O.O. 6.

S.O.O. 7

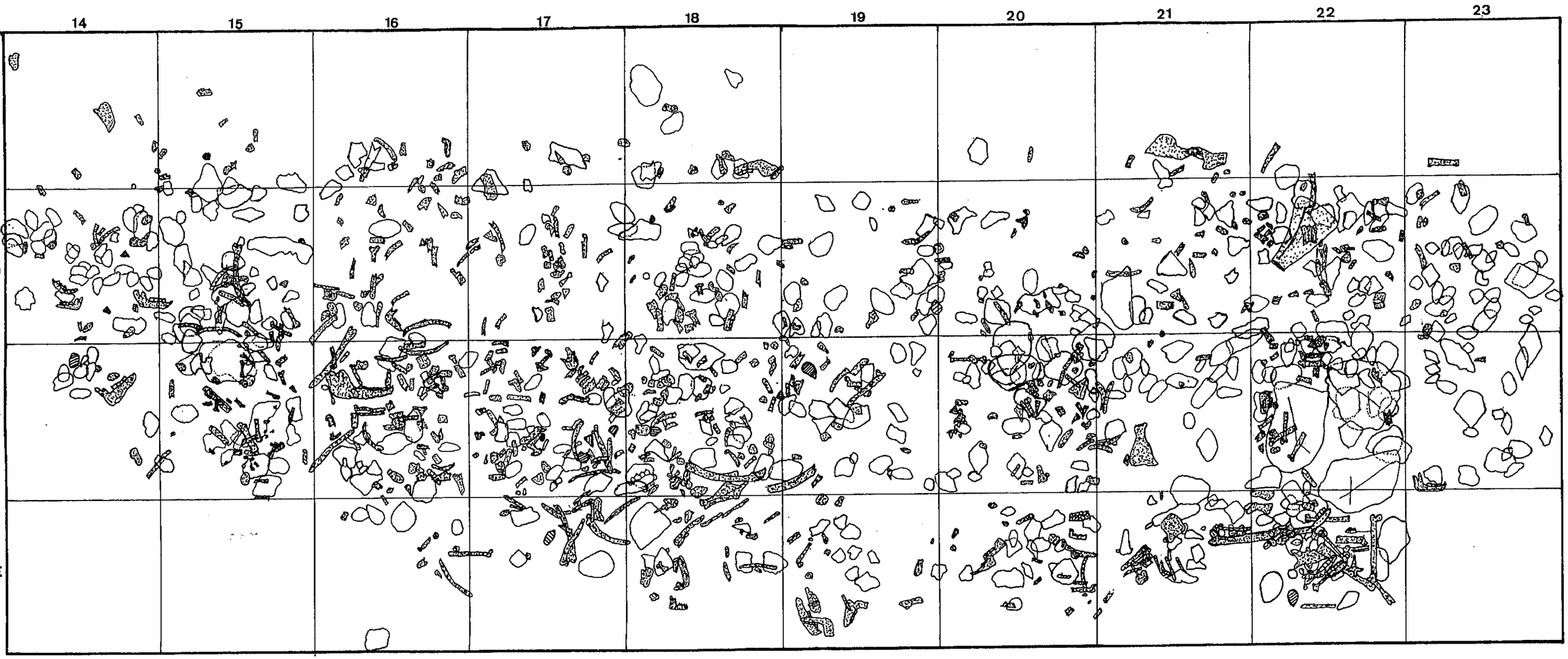


Figura 26.- Plano de repartición de vestigios del S.O.O. 7.

PARTE TERCERA:

HOMINIDOS VERSUS CARNIVOROS

IX. LUNEL VIEL (HÉRAULT)

IX.1. INTRODUCCION

Las grutas de Mas des Caves (Comuna de Lunel-Viel, Hérault, fig. 29) son descubiertas a comienzos del siglo XIX. Las excavaciones de M. de Serres en los años veinte del siglo pasado proporcionaron una gran cantidad de restos óseos, evaluándose en unos 600 m^3 el área que excavó. Desde 1962 M.F. y E. Bonifay reemprenden las excavaciones en la gruta I, descubriendo en 1971 la gruta IV (M.F. y E. BONIFAY, 1965).

"El conducto cárstico de las grutas de Lunel se abre en el contacto entre el paquete mioceno (calcaria burdigaliense) y el sustrato cretácico sobre el cual este neógeno reposa en discordancia" (GUILHAUMON, 1982). Poco después del inicio del Mindel-Riss, el hundimiento de la bóveda dividía en dos partes el corredor cárstico, cuya longitud sobrepasaba los 400 m, y creaba la "dolina", abriendo el acceso a las cavidades (E. BONIFAY, 1976). El depósito arqueológico se subdividió en 15 niveles (fig. 30) de matriz de gravas, pasando en la zona más baja a sedimentos formados en un lago subterráneo (E. BONIFAY, 1969).

Las excavaciones pusieron al descubiero numerosos restos óseos y líticos atribuidos al Mindel-Riss. Igualmente, varias estructuras de hábitat: fondos de cabañas, muros de piedras, alineamientos de bloques, literas, enlosados y hogares artificiales (E. BONIFAY, 1981). A fines del Mindel-Riss la gruta I estaría colmatada, calculándose en 80.000 años el lapso cronológico del depósito.

Al igual que ha ocurrido con Torralba o Solana, Lunel I sólo es conocido por artículos parciales en congresos y de divulgación, permaneciendo casi inédito su potencial arqueológico tras 20 años de excavaciones. A nivel paleontológico, sin embargo, se ha realizado el estudio de las aves (MOURER-CHAUVIRE, 1975), carnívoros (M.F. BONIFAY, 1971), rinocerontes (M.F. BONIFAY, 1973), caballos (M.F. BONIFAY, 1980) y bóvidos (BRUGAL, 1984).

La lista completa de macrovertebrados identificados en Lunel I es la siguiente:

Cuon priscus
Canis lupus lunellensis
Vulpes vulpes
Ursus deningeri
Mustela palerminea
Meles thorali spelaeus
Lutra sp.
Crocuta spelaea intermedia
Hyaena prisca
Felis monspessulana
Felis (Lynx) cf. pardina
Felis (Lynx) spelaea
Felis (Panthera) lunellensis
Felis spelaea

Equus mosbachensis palustris
Equus hydruntinus
Dicerorhinus etruscus
Capreolus cf. süssenbornensis
Euctenoceros mediterraneus
Cervus elaphus
Bos (Bison) cf. schoetensacki
Bos primigenius trochoceros

Los roedores identificados por M. Jeannet son (E. BONIFAY, 1976):

Microtus arvalis
Microtus brecciensis
Pitymys duodecimcostatus
Pliomys lenki
Eliomys quercinus
Apodemus sylvaticus

Hay también restos de tortugas, peces y gasterópodos en estudio por diferentes especialistas.

En las páginas siguientes presento el estudio de los restos procedentes de Lunel-Viel I, excavaciones de M.F. y E. Bonifay, dejando aparte los vestigios extraídos por Serres en el siglo pasado y los recuperados en Lunel IV, excavación de 1971. Se estudian todas las materias duras animales, coordenadas o no, de los niveles uno a seis inclusives (los más recientes), añadiendo los fragmentos intercalados entre dichos estratos y/o que llevan doble signatura. Para el estudio de la fragmentación, di preferencia al material adscrito a bóvidos y équidos, que representan más de la mitad del conjunto ergológico. También realizé un esbozo de clasificación de la industria lítica pero, en general, he seguido los datos de E. Bonifay (inéditos)[1]. Se analizaron los 16 restos atribuidos a "industria ósea" en el Congreso de Sénanque (E. BONIFAY, 1974) para confirmar o refutar las opiniones sobre ellos vertidas.

[1] Merced a una beca del Ministerio de Relaciones Exteriores francés y dentro de un proyecto de Acción Integrada entre las Universidades Complutense de Madrid y Aix-Marseille I de Aix- en-Provence, dirigido por E. Aguirre y H. Camps-Fabrer respectivamente, he tenido la oportunidad de estudiar en el Laboratoire de Géologie et Paléontologie du Quaternaire de Luminy (Marseille) el material de Lunel-Viel. Es mi deseo agradecer a los responsables de dicho Proyecto la confianza que en mí pusieron, y a M.F. y E. Bonifay las múltiples atenciones que me dispensaron durante los meses que permanecí en su laboratorio. R. Panattoni logró que todo lo necesario estuviera a mi disposición; recuerdo su gran paciencia para ayudarme en todas las cuestiones que le planteé.

IX.2. INDUSTRIA LITICA

Se contabilizan 590 objetos en el conjunto de los seis niveles; los fragmentos y esquirlas ascienden a 131 piezas. La repartición del material por niveles y categorías puede verse en la tabla LXXV. El nivel más abundante es el 1 con 211 objetos y el más pobre el 6 con 63; el resto de los niveles contabilizan entre 76 y 85 objetos. Los cantos tallados son predominantes, con numerosos unifaciales y bifaciales pero sin "bifaces". Entre los objetos sobre lasca, raederas, denticulados y cuchillos de dorso natural son casi los únicos tipos reconocidos. Hay lascas y núcleos de tipo levallois y en los talones predominan los corticales y lisos.

Las materias primas son sílex, cuarzo, cuarcitas y algún basalto y caliza. En los unifaciales, el 49% son cuarcitas y el 33% cuarzos, con un 14% sobre sílex, mientras que en bifaciales el sílex alcanza el 54%.

Descontando las esquirlas, el número de lascas es reducido (459), con un 62% de BP y un 8% de BN2G. La carencia de piezas retocadas podría explicarse por actividades restringidas o la innecesidad de un amplio repertorio industrial.

IX.3. COMPOSICION ESPECIFICA Y ESQUELETICA

Se han reconocido 14 especies de carnívoros y nueve de herbívoros, lo que implica una descompensación en la relación de predadores/presas; sin embargo, la mayoría de los carnívoros están representados por unas pocas piezas, mientras que los herbívoros son mucho más abundantes. Es destacable el predominio de especies de talla media y pequeña, con la esporádica presencia de rinoceronte (42 restos de Lunel I, 14 en los seis niveles estudiados), unos pocos restos de suido y corzo y una pieza de bisonte, que corresponde, además, al nivel 9.

Los animales de montaña también están ausentes. Praderas, bosques y colinas bajas de las inmediaciones serían los biotopos explotados. Las posibles condiciones climáticas serían húmedas y templadas dada la presencia de jabalíes, corzos y asnos. Entre los roedores, E. quercinus y A. sylvaticus muestran la existencia de bosques, como ya se infería por los cérvidos.

Las aves también indican un clima templado (Alectoris y Perdix) con cursos de agua (Anas y Porzana), espacios abiertos (Otis y Corvus) y boscosos (Dendrocopos). Las especies de clima frío están ausentes (MOURER-CHAUVIRE, 1975).

El número de restos de las principales especies puede verse en la tabla LXXVI. La secuencia decreciente es cérvidos, bóvidos, hienas y équidos, pero se aprecian variaciones según niveles: en el nivel 2 predominan los équidos; las hienas superan a los bóvidos en los niveles 3 y 5; por último, los équidos superan a las hienas en los niveles 1 y 3. Los niveles más semejantes serían el 2, 4 (distancia ultramétrica .201) y 5 (distancia .228) siendo el nivel 1 el más heterogéneo (frecuencia condicional .295). A nivel específico, las hienas constituyen el grupo más fluctuante por niveles (frec. condicional .338).

El número decreciente de restos del nivel 6 al 1 se debe fundamentalmente a la colmatación del depósito y la boca de la gruta, impidiendo la entrada de homínidos y animales. A la vez, ya se ha visto cómo el número de restos líticos parece tener una dinámica contraria, aunque con inflexiones. Más que pensar en una diversidad funcional que exigiera más utensilios en el nivel 1, podría deberse a una acumulación de elementos procedentes del medio exterior que colmatara la entrada.

La abundancia de hienas y coprolitos demuestra la utilización de la cueva por estos animales y plantea interrogantes sobre el causante de la aportación de herbívoros.

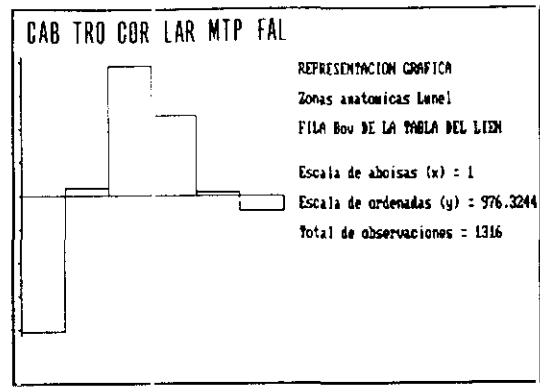
El número de esquirlas adscritas a nivel anatómico asciende a 1.046, más abundante en los niveles superiores que en los inferiores.

Las tablas LXXVII-LXXVIII recogen la repartición de restos por especies y niveles según elementos anatómicos. La dentición constituye el principal elemento identificado en las especies, del 13% de los bóvidos al 33% de los équidos. Metápodos y tarsales son los restos más abundantes en los bóvidos y équidos. En los cérvidos, esos mismos elementos están bien representados pero predominan las cuernas, y en hiénidos, las falanges. En todos los grupos, por tanto, son los

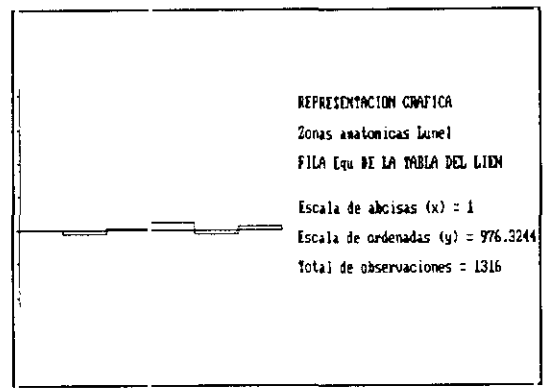
elementos sin aprovechamiento o de desmembramiento los más numerosos, pero se debe a la no contabilización de las esquirlas indeterminables a nivel específico.

Añadiendo las esquirlas, los huesos largos y los restos de vértebras y costillas superan a la dentición, cuyo porcentaje se va reduciendo a medida que se asciende en el depósito, pasando del 15% en el nivel 6 al 6% en el nivel 1, mientras que el porcentaje de huesos largos permanece constante en torno al 43% +/- 3.

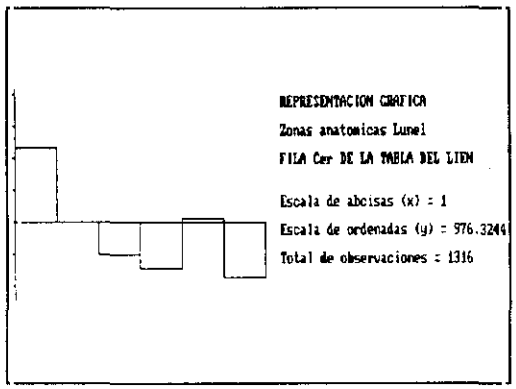
Estableciendo los grupos anatómicos: cuernas, cráneo/maxilar, mandíbulas, *dentición*, *tronco*, *cinturas*, huesos cortos, huesos largos y falanges se han reconocido importantes diferencias según



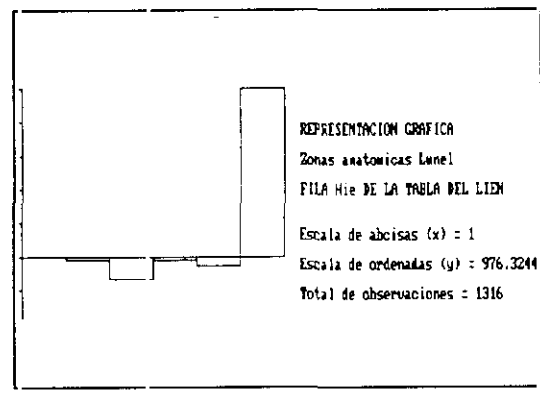
Gráfica 36.- Lien de bóvidos según zonas anatómicas.



Gráfica 37.- Lien de équidos según zonas anatómicas.



Gráfica 38.- Lien de cérvidos según zonas anatómicas.



Gráfica 39.- Lien de hienas según zonas anatómicas.

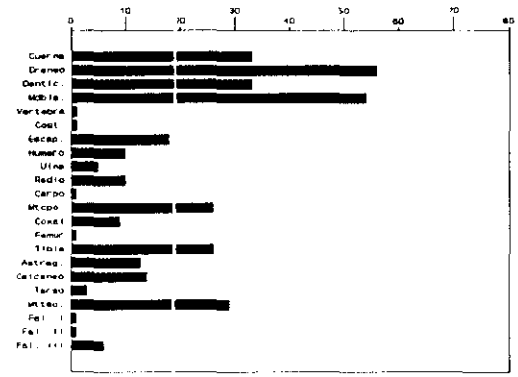
niveles y especies. La ocupación 1 y los restos del tronco son los grupos más inestables. Teniendo en cuenta el global anatómico por especies, las mayores disimilitudes se encuentran en bóvidos y falanges.

Con los seis grupos anatómicos principales (cabeza, tronco/cinturas, huesos cortos, huesos largos, metápodos y falanges) y los cuatro taxones, se aprecia de nuevo la disimilitud de falanges y de bóvidos con el resto (gráficas 36-39).

Los mismos grupos anatómicos por niveles muestran también que el nivel 1 y las falanges son los grupos más inestables (frecuencias condicionales de .312 y .380 respectivamente). Nuevamente los niveles 2 y 4 son los más semejantes y el nivel 1 el más alejado. A nivel anatómico, cabeza y huesos largos forman la agrupación más estrecha (distancia ultramétrica= .0994).

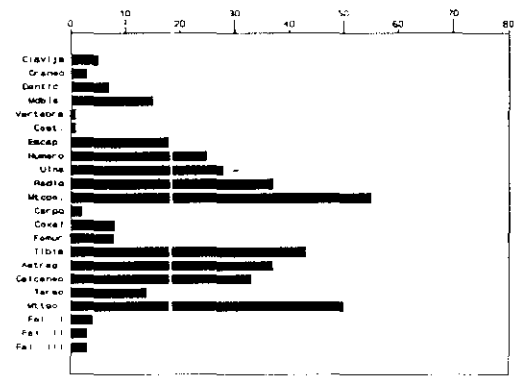
La abundancia de cráneo/maxilares, tronco y falanges sugiere que una parte de los individuos fueron llevados enteros a la cueva, menor en el caso de los bóvidos que en los cérvidos. La abundancia de los fragmentos de huesos largos implicaría una gran fragmentación con amplio aprovechamiento, reduciéndolos a esquirlas inidentificables.

El *número mínimo* de individuos de las principales especies se encuentra en la tabla LXXIX. Ciervo y bóvido sobrepasan sólo en cuatro individuos a las hienas, que son codominantes en los niveles superiores. El número de individuos se rarifica ascendiendo en el depósito. La relación de restos por individuo es semejante en todas las especies: 10 en bóvidos y équidos, 11 en hienas y 14 en cérvidos, por lo que no parece que haya sesgos por tamaño y confirmaría que muchos de los individuos fueron aportados enteros; quizá si esto ocurrió en menor medida para los bóvidos, se compensó por la robustez de sus piezas esqueléticas.

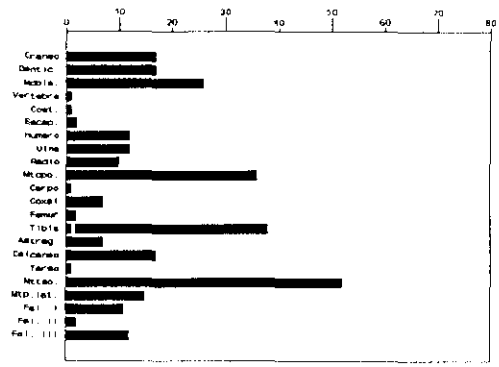


Gráfica 40.- Elementos conservados de cérvidos.

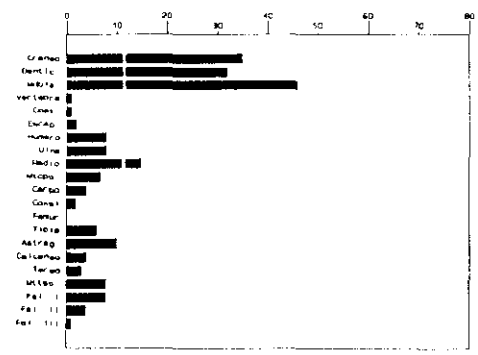
Los gráficas 40-43 ponen en relación el número de elementos respecto al esperable por su n.m.i. Nuevamente se aprecian las semejanzas entre los herbívoros, ya que están bien representados mandíbulas, metápodos y tibias, además de las cuernas y dentición en los cérvidos. En los bóvidos, todos los metápodos y huesos largos son abundantes, con pocas falanges y restos de la cabeza.En la hiena, por contra, son los restos de la cabeza los mayoritarios.



Gráfica 41.- Elementos conservados de bóvidos.



Gráfica 42.- Elementos conservados en équidos.



Gráfica 43.- Elementos conservados en hienas.

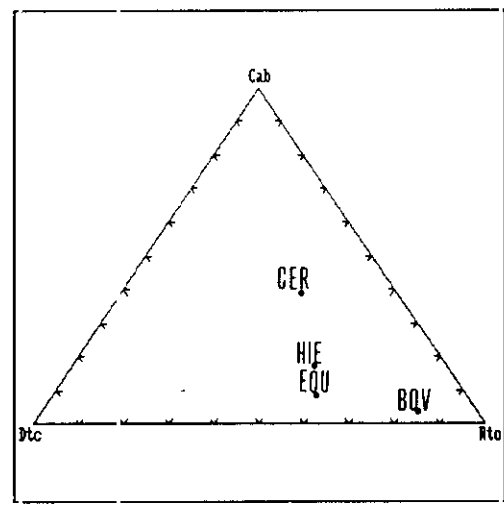
Hienas, cérvidos y équidos muestran un porcentaje de dientes con relación al esqueleto muy por encima del 32%, que es la proporción natural (sin vértebras ni

costillas). Ello implica que los animales de menor tamaño presentan una conservación en detrimento de sus huesos menos resistentes, mientras que los bóvidos, animales de mayor tamaño, se sitúan por debajo.

Teniendo en cuenta que en cérvidos y hienas he reconocido más de un tercio de la dentición esperada y en los bóvidos menos del 10%, habría que añadir que la representación de las distintas especies se basa también en una aportación diferencial de ellas, no estando presentes las cabezas de los animales de mayor tamaño (ver gráfica 44).

Ello se evidencia también entre los niveles ya que, a pesar de la fracturación de los huesos largos, la dentición es un tercio de los vestigios (sin contabilizar vértebras y costillas) y más abundantes en los niveles inferiores que en los superiores, debido, con probabilidad, a la influencia de la presión de sedimentos.

Semejanzas entre cérvidos y équidos se aprecian en la relación de huesos largos y metápodos delanteros y traseros (tabla LXXX). En ambos grupos el número de elementos traseros es mayoritario, al contrario que en bóvidos y hienas. También los carpales son más abundantes en estos dos grupos que en équidos y cérvidos, mientras que en cinturas la relación no es homogénea ya que, si bien en bóvidos y équidos el número de escápulas y coxales concuerda con el resto de elementos citados, en hienas hay tantas escápulas como pelvis y, en los cérvidos, dominan las primeras.



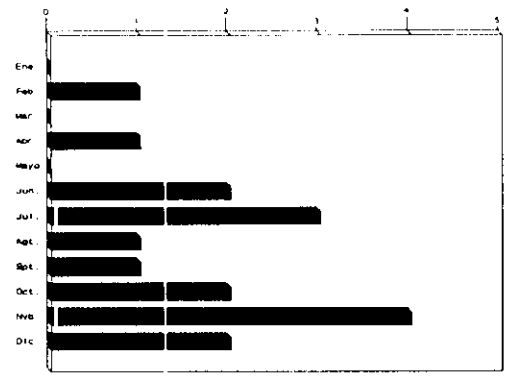
Gráfica 44.- Proporción de elementos según especies.

Los datos pueden ser indicativos de un tardío acceso de los homínidos a los restos de cérvidos y équidos, en los que los miembros anteriores estuvieran desarticulados, pero faltan más datos para corroborar esta hipótesis.

El porcentaje total de individuos que no alcanzaron la edad adulta es muy elevado, en particular sobre los bóvidos (tabla LXXXI). La abundancia de crías de hiena implica el carácter de cubil de Lunel para estos carnívoros, al menos durante una parte del año.

Se dispone de datos de 20 de los 90 herbívoros identificados gracias a la observación de las fases de erupción de sus dientes, que están resumidos en la gráfica 45. Hay dos máximos para individuos abatidos en julio y noviembre, pudiendo adscribirse la mitad de los restos al otoño. Estos datos no concordarían con los resultados aportados por las cuernas de muda encontradas en todos los niveles (un individuo del nivel 1, dos en los niveles 2 y 6 y tres de los niveles 3, 4 y 5) que caen normalmente en primavera. LLama la atención que en todos los niveles se encuentran individuos muertos en diferentes épocas del año; ello haría prolongar los aportes de herbívoros de la siguiente forma, como mínimo:

nivel 1: un mes
nivel 2: cinco meses
nivel 3: seis meses
nivel 4: ocho meses
nivel 5: seis meses
nivel 6: siete meses



Gráfica 45.- Probable época de muerte.

Estos datos implican que, o bien los homínidos han ocupado el lugar durante este lapso de tiempo, o bien han vuelto en diferentes épocas del año, dejando los despojos mezclados a los de ocupaciones precedentes. Pueden formularse otras hipótesis no antrópicas: la actividad de las hienas y de otros carnívoros en ausencia de los homínidos, o bien fenómenos diagenéticos que hayan hecho entrar el material a la gruta o hayan removido el conjunto en el interior de ella. No creo que los niveles identificados correspondan a ocupaciones singulares; la ocupación contínua de la cueva durante tantos meses hubiera implicado un mayor número de utensilios líticos y fauna, máxime teniendo en cuenta que la biomasa calculada a partir de los herbívoros no es abundante (tabla LXXXII).

Los efectivos de los distintos huesos largos según especies y niveles se muestran de forma homogénea (X^{18}= 21,77 en especies; X^{30}= 32,00 para niveles); es decir, la proporción del número de restos de húmero, ulna, radio, metacarpo, fémur, tibia y metatarso es semejante en los cuatro grupos específicos y en los seis niveles estudiados.

Analizando comparativamente los distintos elementos, se llega a resultados semejantes a los vistos con anterioridad: cérvidos y équidos muestran la abundancia de los tercios distales y la carencia de piezas delanteras, al contrario que en bóvidos y carnívoros. En los niveles 3, 5 y 6 los tercios distales son proporcionalmente numerosos y en los niveles 1, 3 y 6 es resaltable la abundancia de patas delanteras.

El conjunto de datos presentado sugiere que la intervención de las hienas ha podido ser tan abundante o más que la de los homínidos. La abundancia de hienas, con aumento en los niveles superiores (31% y 29% en los niveles 2 y 1 respectivamente), en particular de individuos infantiles (40% y 50% en los niveles a techo), concuerda con lo observado en madrigueras actuales (SUTCLIFFE, 1970a: 1112) y sugiere que la abertura sería muy estrecha, al ser ésta una de las características de los cubiles que contienen cachorros. Concordaría con la hipótesis de colmatación de la cavidad y el apogeo de esquirlas óseas (71%) y restos líticos (36% del conjunto de niveles). La abundancia de huesos largos y metápodos es otra característica en la que coinciden Lunel y madrigueras de hiena (BEHRENSMEYER y DECHANT BOAZ, 1980; SUTCLIFFE, **o.c.**); entre ellos destacan los metápodos (la mayoría enteros), radio/ulnas y tibias, sin apenas fémures y húmeros (SKINNER **et al.**, 1980; RICHARDSON, 1980; HILL, 1980), como en Lunel. Aunque los restos mandibulares pueden abundar, los restos postcraneales suelen ser mayoritarios (73% en Lunel). El número de vértebras es siempre muy bajo (HILL, e.p.; RICHARDSON, o.c.) mientras que las astas siempre están hiperrepresentadas (KITCHING, 1963), tal y como sucede en Lunel.

Las agrupaciones realizadas según el teórico contenido alimenticio muestran la semejanza entre los niveles 2, 4 y 6, caracterizados por la abundancia de restos de los huesos largos/cráneo/maxilar (tabla LXXXIII). Según taxones, las hienas muestran valores diferenciales a los herbívoros, por el predominio en ellas de elementos sin carne. Es destacable que cérvidos y équidos tengan el mismo porcentaje en la repartición de dichos grupos alimenticios (tabla LXXXIV).

La agrupación de niveles según este carácter complementa lo ya evidenciado mediante otros criterios: las semejanzas existentes entre los niveles 3 y 5 de un lado, y de los niveles 2, 4 y 6 de otra parte, con el nivel 1, en muchas de las ocasiones heterogéneo.

Estas asociaciones guardan gran paralelismo con la estratigrafía de Lunel: los niveles 1, 3 y 5 están compuestos por sedimentos de gravillas y limos, mientras que los niveles 2, 4 y 6 lo constituyen limos y arenas. La influencia fluvial en este depósito es evidente y podría explicar las variaciones osteológicas referidas.

IX.4. ICNOLOGIA

Sobre las 1.999 esquirlas recogidas sin adscripción genérica, 1.011 muestran algún tipo de alteración. Los valores más bajos los poseen los niveles 1 y 2, y los más altos los niveles 3 y 4 (tabla LXXXV).

Los restos con alteraciones por agentes químicos son en torno al 16% de las esquirlas, teniendo sus máximos valores en los niveles 4 y 5, y los mínimos en los niveles 1 y 2.

La actividad de roedores, carnívoros e insectos es del 9% del material, con máximos en los niveles 2 y 5, y mínimos en 1 y 3.

Los elementos que muestran una alteración fluvial son 506 (25%) con máximos en los niveles 3 y 6, y mínimos en 2 y 5.

La alteración acuífera predomina en los niveles 1, 3, 4 y 6, mientras que la química lo es en el 5 y la biológica en el 2. Recordaré que el mayor número de hienas (comparativamente) se sitúa en este nivel y el menor en el nivel 3, con un 8% de los huesos alterados atribuidos a la acción de carnívoros.

Estos resultados apreciados en las esquirlas, los hemos contrastado con las alteraciones que evidencian los huesos identificados taxonómicamente, teniendo en cuenta sólo huesos largos, falanges y cinturas (tabla LXXXVI).

Los restos alterados ascienden al 46%, predominando la alteración química (44%) sobre la biológica (39%) y acuífera (17%). Las disimilitudes respecto a los datos vistos en las esquirlas se deben al tamaño de las piezas consideradas, al ser las alteraciones diferencialmente observables según el soporte analizado.

No hay grandes diferencias entre los niveles según el número de restos con alteraciones, oscilando entre el 43% del nivel 4 y el 48% del nivel 2. La práctica ausencia de elementos del nivel 1 impide un análisis comparativo fiable con el resto de niveles. La actividad química predomina en los niveles 2, 5 y 6 y la biológica en el 3 y 4.

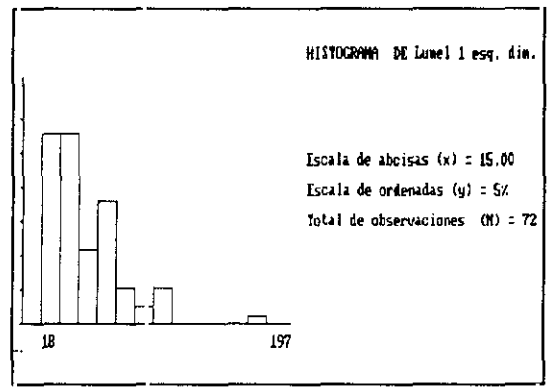
He establecido dos tipos de agrupaciones con la finalidad de estudiar la influencia litológica y diacrónica de los distintos tipos de alteración según niveles. A nivel sedimentológico es factible comparar los niveles 1, 3 y 5 con el 2, 4 y 6; la influencia de la posición de los restos en el depósito puede conocerse comparando los niveles 1, 2 y 3 con los niveles 4, 5 y 6.

Se obtiene una homogeneidad ($X^6 = 1,14$) entre los niveles de gravas y limos, a pesar de la abundancia de alteraciones químicas y biológicas en los niveles 2, 4 y 6, y de las acuíferas en los de gravas. Entre los niveles superiores e inferiores, por contra, se aprecian altas diferencias ($X^6 = 12,05$) debido a la abundancia de alteraciones acuíferas en los niveles superiores, y químicas en los inferiores. Los datos confirmarían la presunción de la importancia de la presión de sedimentos y la influencia de corrientes en la colmatación de la cavidad.

A nivel específico, se observa que el número de huesos alterados aumenta con la talla del taxón considerado, oscilando entre el 26% de las hienas y el 56% de los bóvidos. Sin embargo, no existen diferencias intraespecíficas en el tipo de alteración experimentada (X^6= 10,38), por lo que las variaciones serían debidas al azar.

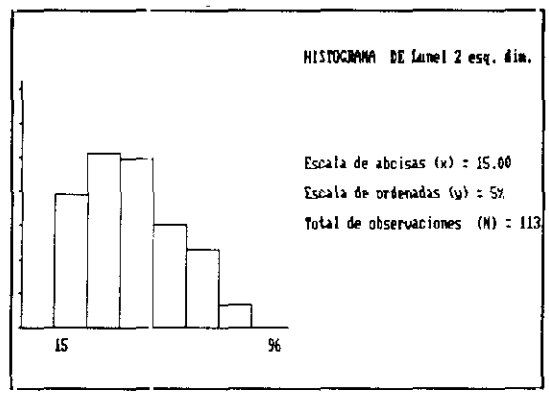
En relación al total de huesos estudiados se observan marcadas diferencias entre los huesos con pátina lustrada de herbívoros y carnívoros, ya que el 12% de los primeros la poseen mientras que en las hienas sólo se ha reconocido en el 1%. Si aplicáramos una correlación entre el tamaño de la especie y su posibilidad de ser afectada, el porcentaje decreciente de huesos con pátina lustrada que obtendríamos sería de la forma: esquirlas-hienas-cérvidos-équidos-bóvidos. Sin embargo, dicha correlación no es válida, ya que no se cumple en los hiénidos, al no tener más que dos de sus huesos con dicha alteración y, en menor medida, en bóvidos y équidos (tabla LXXXVII).

Si el lago que subsiste en el interior de la cueva hubiera sido el causante de las pátinas lustradas sobre los huesos, no nos encontraríamos ante una alteración diferencial por especies. La constatación realizada con anterioridad de la influencia acuífera en los niveles superiores, permite pensar que algunos restos de herbívoros entraron en la cueva por la acción de corrientes fluviales, mientras que los carnívoros, muertos en el interior, apenas fueron afectados.



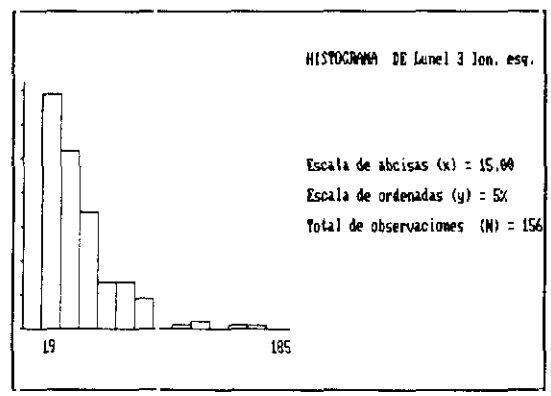
Gráfica 46.- Longitud de las esquirlas del nivel 1.

Se ha medido la longitud de todas las esquirlas y restos determinados de Lunel I que no presentan roturas post-enterramiento, que ascienden a 1.003 restos (tabla LXXXVIII). Igualmente se ha realizado una comparación entre todos los huesos con pátina lustrada y los que no la presentan, mediante el índice obtenido entre la longitud y la anchura máxima de todos los fragmentos (tabla LXXXIX).



Gráfica 47 - Longitud de las esquirlas del nivel 2.

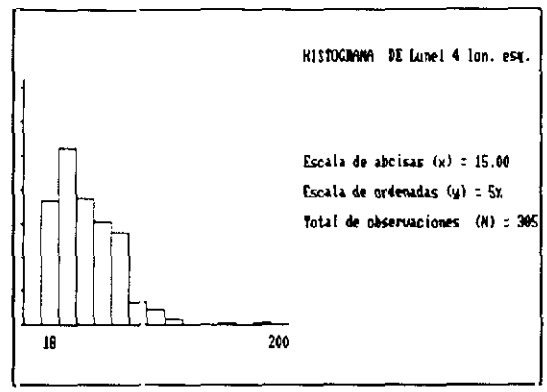
En los niveles 1, 2, 3 y 4 predominan las esquirlas de 3 a 5 cm, con porcentajes que varían entre el 28% y 41%, seguidas por las de 1 a 3 cm en los niveles 1 y 3, o de los de 5 a 7 cm en el 2 y 4. Por contra, en los niveles 5 y 6 son preponderantes las esquirlas de 5 a 7 cm, seguidas de las de 7 a 9 cm (gráficas 46-51). Estos resultados corroboran las diferencias que ya se apreciaban anteriormente, mostrando que



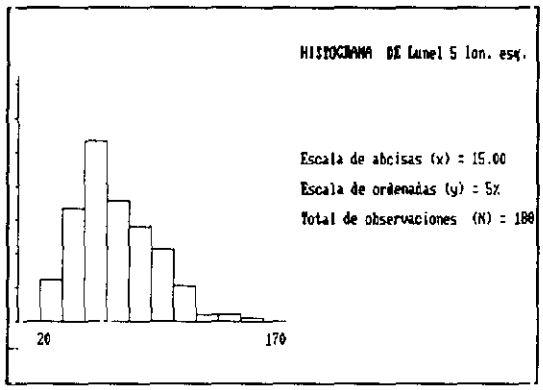
Gráfica 48.- Longitud de las esquirlas del nivel 3.

los niveles superiores de Lunel tienen un mayor índice de fragmentación debido posiblemente a una mayor actividad acuífera y de hienas.

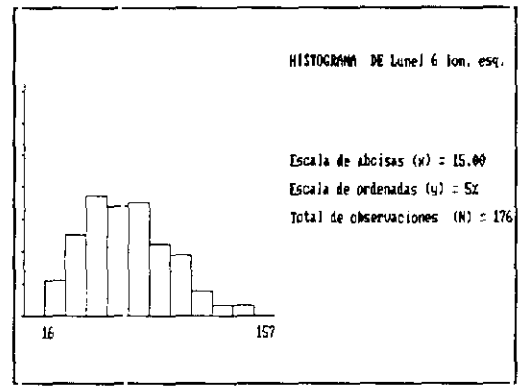
La prueba de que estas diferencias se basan en gran parte en la actividad fluvial, se evidencia examinando el diferente comportamiento entre las esquirlas con pátina lustrada y las que no la presentan (X_2=61,128), sobre todo en



Gráfica 49.- Longitud de las esquirlas del nivel 4.

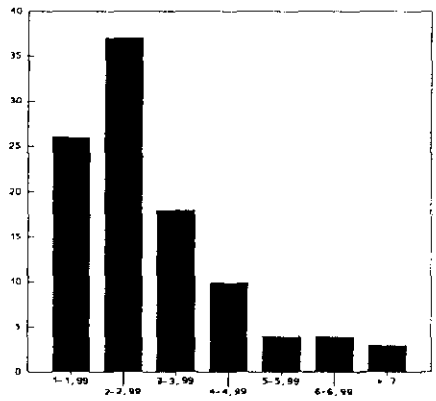


Gráfica 50.- Longitud de las esquirlas del nivel 5.

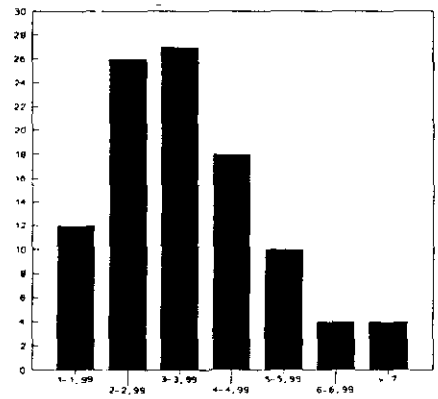


Gráfica 51.- Longitud de las esquirlas del nivel 6.

los grupos de índice morfológico (HILL y WALKER, 1972) 1 a 3, ya que representan el 63% de los huesos con estigmas de actividad fluvial, mientras que sólo son el 39% de los que no la presentan



Gráfica 52.- Ind. morfológico esquirlas con pátina.



Gráfica 53.- Ind. morfológico esquirlas sin pátina.

(gráficas 52-53). Tal diferenciación no se aprecia mediante la densidad de los elementos óseos según niveles y especies (tablas XC-XCI).

La acción de roedores y carnívoros gira en torno al 25% de los restos determinables a nivel taxonómico, sin grandes diferencias salvo en el caso de las hienas, cuyos huesos están menos roídos debido posiblemente a la contemporaneidad en algunos niveles de huesos de herbívoros con hienas todavía vivas.

La influencia de los roedores se ha dejado sentir más sobre huesos planos o semiplanos, como escápulas, pelvis y mandíbulas, así como sobre los restos de cérvidos en preferencia a los de bóvidos o équidos. Igualmente, son más abundantes sus señales sobre las esquirlas indeterminadas que sobre los grandes fragmentos, y su acción se ha realizado en numerosos casos después de la fracturación del hueso, a juzgar por las improntas dejadas en los paños de fracturas.

Los carnívoros, sin embargo, han actuado sin preferencias taxonómicas. La variabilidad en la pieza esquelética no ha venido impuesta exclusivamente por el tamaño dada la gran potencia de su aparato masticador. Al hablar de la fracturación, se desarrollará el papel que estos animales han jugado. Pero señalaré que, en los bóvidos, han actuado fundamentalmente sobre los metápodos, al igual que en los cérvidos, mientras que en los équidos, ha sido sobre el metacarpo, metápodos laterales y ulna/radio. En las hienas, el mayor porcentaje lo tienen los húmeros (tabla LXXXVII).

IX.5. FRACTURACION

El estudio de la fracturación se ha realizado sobre todos los restos adscritos a bóvidos y équidos procedentes de Lunel I y IV, sin distinción de niveles. Por tanto, se incluyen también los elementos de las capas 7 a 11, los de nivel incierto y los de zonas revueltas. No se incluyen los restos procedentes de las excavaciones de M. de Serres. Algunos resultados fueron publicados hace unos años (DIEZ, 1986). Se estudiaron con menor detalle los restos de cérvidos, por lo que las referencias a ellos serán comparativas.

5.1. Mandíbulas. Hay pocos ejemplares. Suele conservarse parte de la rama horizontal con varios dientes. No puede vislumbrarse ninguna diferencia significativa entre los dos taxones. La mayoría tiene las paredes de su rama horizontal unidas inferiormente, el 70% tienen la fractura en la inmediata proximidad del último molar y el 36% llevan mordeduras de pequeño carnívoro en la proximidad del D2/P2 y en la fractura inferior de la rama horizontal. En los ejemplares de cérvidos analizados se aprecia una mayor fragmentación, debida posiblemente a su mayor fragilidad.

5.2. Escápulas. El 40% de las escápulas llevan señales de la intervención de carnívoros o grandes roedores, porcentaje casi idéntico al que se aprecia analizando los restos de cérvidos (43%). Su acción suele dirigirse hacia la apófisis coracoides, la espina escapular y los bordes adyacentes del cartílago proximal. El resto de las fracturas transversales localizadas en las fosas escapulares y las espinas son normales dada la fragilidad del hueso.

5.3. Húmeros. Los húmeros de bóvido han sido sometidos a una mayor fragmentación que los de équido, a pesar de la robustez de los primeros, siendo la media de conservación (L x A x E fragmento/ L x A x E hueso entero) de .584 en el caso de los équidos y de .445 en los de bóvidos, semejante a los cérvidos. Hay tres tipos de fracturación: la primera, causada por acciones geológicas, se caracteriza por fracturas transversales o ligeramente oblícuas lateral-medial, a la altura del arranque de la tuberosidad deltoidea. La segunda, comprende los húmeros con fractura oblícua medial-lateral antes del inicio de la tuberosidad deltoidea y partiendo casi por la mitad la tuberosidad de inserción del gran redondo; la abundancia de marcas de carnívoros sugiere su autoría en la fragmentación. Hay dos restos, con fractura longitudinal y espiral y astillamiento basal, que poseen una gran muesca lateral difícil de atribuir a homínidos o hienas.

5.4. Ulnas/radios. Con respecto a las ulnas, tanto las de bóvidos como las de équidos (y en menor medida en el resto de las especies), suelen estar mordidas por carnívoros, a partir del borde caudal del olécranon y llegando en numerosas ocasiones hasta la arcada interósea y la foseta sinovial.

En los radios de bóvidos (en los équidos apenas hay ejemplares) pueden establecerse cuatro grupos: fracturas a menos de 1/4 de la epífisis proximal, transversales u oblícuas, con o sin depresiones de carnívoros adyacentes; fracturas hacia la mitad de la diáfisis y con paños longitudinales que llegan hasta un tercio de la epífisis proximal en sentido lateral; fracturas oblícuas entre la mitad y/o dos tercios de la epífisis proximal, con trazas de carnívoros y pequeños astillamientos en

los bordes. Sólo el primero de los grupos, con dudas, podría atribuirse a los homínidos, con finalidad de desmembramiento; el segundo y el cuarto tienen su origen en la acción de grandes carnívoros, mientras que el tercero obtendría su forma actual por fisuraciones térmicas y de humedad junto a la presión de sedimentos.

5.5. Metacarpianos. Hay pocos restos con fractura antigua y ninguno puede atribuirse a los homínidos. La mayoría ha sido causada por la intervención de carnívoros, salvo en el caso de fracturas longitudinales con grandes paños y pequeños desconchados y muescas, que deben atribuirse a causas geológicas.

La mayor parte de los metápodos laterales de équidos están mordidos o en conexión con los metápodos centrales, sin que ninguna de sus fracturas se puedan asignar a factores culturales.

5.6. Tibias. Dado que varias de la tibias de équidos y bóvidos se han incluido entre los huesos utilizados (E. BONIFAY, 1974), se hablará de ellas en el apartado de industria ósea.

5.7. Metatarsianos. Como ocurría con los metacarpianos, casi todos los restos encontrados han aparecido enteros en los équidos, mientras que en los bóvidos es factible realizar algunas agrupaciones. Los carnívoros han provocado la fragmentación de la mayoría, con dos variantes: se muerde a partir de la epífisis distal y se hace una fractura transversal con pequeñas muescas que dejan ápices o planos libres entre ellas; otros llevan fractura oblícua con amplia muesca o simplemente esbozada, así como astillamientos en los bordes de los paños.

IX.6. INDUSTRIA OSEA

La industria en hueso de Lunel consiste en 16 restos publicados en el primer Congreso Internacional sobre "Industria del Hueso en la Prehistoria" (E. BONIFAY, 1974). Otra veintena de elementos están en curso de estudio, pero su carácter industrial era menos claro y por ello aún no han sido publicados.

Diez de ellos aparecían en dicho artículo como esquirlas indeterminadas, y seis eran fragmentos de húmeros y tibias de équidos y bóvidos. Dos de las piezas estaban retocadas como en la industria lítica, ocho con un pulido localizado y siete con astillamientos producidos durante su empleo. La mitad de los objetos proceden de Lunel I, niveles 2, 3, 4 y 5; tres de Lunel IV y cinco de los niveles inferiores de Lunel I.

Me he planteado si los huesos utilizados muestran una selección respecto a su taxón de origen o, por el contrario, responden a un modelo de probabilidad en consonancia con el número de restos adscritos a las diferentes especies. Para ello, he procedido a la identificación del origen taxonómico de los huesos utilizados anotando, cuando ello no era posible, la talla más aproximada, obteniendo:

LVI-2-140:	talla cérvido
LVI-3-763:	cérvido
LVI-3-4064:	bóvido
LVI-4-700:	équido
LVI-4-6573:	talla bóvido
LVI-4-6577:	talla cérvido
LVI-5-5085:	talla cérvido
LVI-5-6536:	talla cérvido
LVI-7-12436:	talla cérvido
LVI-9-1295:	bóvido
LVI-9-1296:	bóvido
LVI-10-8212:	talla cérvido
LVI-11-5830:	talla cérvido
LVIV-14110:	bóvido
LVIV-14510:	équido
LVIV-14755:	cérvido

Casi el 57% de los huesos corresponden a cérvidos o animales de su talla, seguidos de los bóvidos o animales de gran talla, y un 12% de équidos. Comparando estos datos con los comentados para los primeros niveles de Lunel I, vemos una gran identidad. Las diferencias entre taxones seleccionados no permiten afirmar la existencia de una especialización.

Sí que puede apreciarse una mayor importancia de los restos de cérvidos a nivel de esquirlas y de los taxones de mayor tamaño en los huesos con fragmentación primaria. Pero ello viene también del hecho de que los cérvidos están más fragmentados, como se apreciaba con anterioridad.

Asimismo, he procedido a la identificación de la pieza esquelética base de los huesos utilizados con la misma finalidad, es decir, averiguar si existe una selección

de soportes para la confección o utilización de las materias duras animales. Los resultados son:

- Húmeros: 2
- Radios: 1
- Metacarpos: 2
- Tibias: 8
- Diáfisis de hueso largo: 3

Teniendo en cuenta que son determinaciones fortadas en algunos casos, se ha elegido la más probable. En todo caso, la determinación real pienso que no haría varíar excesivamente dicha clasificación.

Todos corresponden a fragmentos de huesos largos, que en los seis primeros niveles de Lunel I son casi el 50% del material, y dentro de ellos están representados los grupos que más dominaban allí, por lo que tampoco se aprecian grandes diferencias entre los huesos utilizados y las piezas esqueléticas representadas.

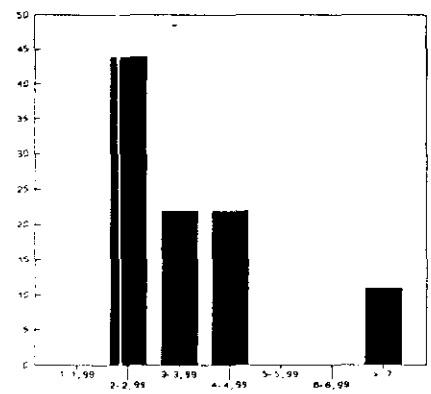
Es destacable, sin embargo, que la mitad de los restos corresponden a posibles tibias y sólo haya dos metápodos, pero no debe olvidarse la débil fragmentación que comentamos entre los metacarpianos de équidos y bóvidos y que las tibias son los huesos largos que están mejor representados.

El estudio de las superficies de los huesos utilizados ha revelado las siguientes alteraciones:

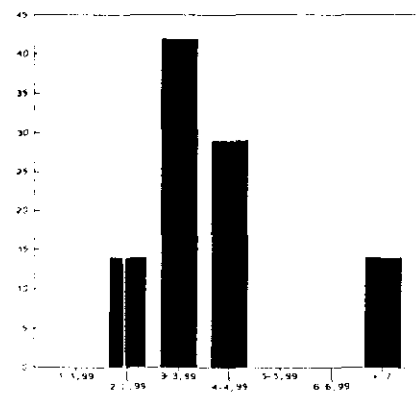
- Huesos con alteraciones: 14
- Huesos sin alteraciones: 2
- Fisurados: 9
- Alteración suelo: 6
- Pátina lustrada: 11
- Mordidos: 5

El 36% de huesos con alteraciones del suelo y el 31% roídos no se alejan de los resultados dados en los bóvidos o en niveles como el 2. El importante porcentaje de huesos con pátina lustrada viene del hecho de que es dicha alteración uno de los principales motivos para la identificación de los huesos utilizados.

Con respecto a la relación longitud/anchura de los fragmentos, se ha diferenciado dentro de los huesos utilizados los clasificados por su "pulido" de los que lo han sido por sus retoques o astillamientos. Los resultados dan datos diferenciales para los dos grupos (gráficas 54-55),



Gráfica 54.- Ind. morfol. huesos pulidos.



Gráfica 55.- Ind. morfol. huesos no pulidos.

predominando, entre los huesos "pulidos", la categoría con índice 2 a 3, seguidos de los de 3 a 4 y 4 a 5. Por el contrario, entre los siete huesos restantes son mayoritarios los del grupo 3 a 4, seguidos de los de índice 4 a 5. Por desgracia, el número de objetos es tan bajo que los resultados deben tomarse con prudencia.

Si la muestra fuera representativa, obtendríamos un modelo semejante al que se definió en el apartado de icnología, lo que demostraría que tal alteración diferencial de los huesos "pulidos" presenta patrones métricos de agentes no antrópicos.

La descripción abreviada de cada uno de los objetos y las conclusiones obtenidas son:

LVI-2-140. Fragmento de diáfisis de hueso largo, posible tibia distal de cérvido. La disposición de los astillamientos a la derecha del eje del hueso, coincidiendo con la fractura en "W" del paño transversal proximal derecho, indica que ambos resultados nacen de un mismo agente, atribuido a la fracturación y no a la utilización. Además, el carácter industrial del objeto se basa en la presunción de contemporaneidad de los astillamientos, mientras que el examen del fragmento muestra que dos de los desconchados fueron posteriores a los otros tres por su diferente pátina.

LVI-3-763. Fragmento de posible metápodo proximal de cérvido interpretado como "ciseau en os poli". En nuestra opinión, se trata de un pulido natural, diferencial por la posición de la pieza en el depósito.

LVI-3-4064. Fragmento de tibia distal izquierda de équido. Su fracturación por un carnívoro es muy posible, dada la abundancia de improntas en la fractura de la cara interna, en el ápice y a lo largo de cinco cm del paño de fractura interno. Asimismo, está roído el maleolo lateral y la superficie articular distal. El pulido se presenta en toda su cara externa, debido a su posición en el depósito.

LVI-4-700. Fragmento distal de tibia izquierda de équido. El pulido del ápice no es diferencial ya que se presenta interna y externamente, en todos los astillamientos y en los salientes de la epífisis distal. La ausencia de trazas de carnívoros y la presencia de muescas opuestas en la base de la fractura, no aclara el origen de la fragmentación.

LVI-4-6573. Diáfisis de hueso largo, posible cresta tibial de bóvido. Su astillamiento distal es interpretado como de utilización y presenta características semejantes a las comentadas en 2-140 ya que se produce, igualmente, por la presión al final de una fractura, con su correspondiente resistencia diferencial, manifestada en tres astillamientos de ángulo variable decreciente hacia el plano horizontal. Al final de la fractura se adentra bajo el tejido compacto, como en 5-6536.

LVI-4-6577. Fragmento de diáfisis de hueso largo; posible tibia distal de cérvido. Su ápice proximal está roído y los astillamientos distales presentan pátinas diferenciales que prueban su acontemporaneidad; la morfología de uno de ellos, profundo y ovoide, recuerda a las lascas saltadas por cambio térmico.

LVI-5-5058. Fragmento de diáfisis de hueso largo de taxón de talla semejante a la de un cérvido, interpretado como "poinçon en os poli". Pienso que el hueso se

encuentra redondeado por la actividad fluvial y fué alterado posteriormente por los agentes químicos del suelo, redondeándose aún más el resto. La morfología apuntada surge frecuentemente en las diáfisis de huesos largos por simple convergencia de paños.

LVI-5-6536. Fragmento de posible diáfisis distal de hueso largo de cérvido con fisuras externas y una débil pátina lustrada en el lateral derecho y el ápice. Se interpretan los astillamientos distales como resultantes del empleo del objeto. Sin embargo, parecen surgir de la propia fragmentación ósea con cuatro paños internos, dos a cada lado, y formando un fin de fractura de paños decrecientes que tienen su complemento en la cara externa, con astillamientos en "W".

LVI-7-12436. Fragmento de diáfisis de hueso largo de un taxón de la talla del cérvido. Las "esquilles" atribuidas a la utilización del hueso no son en este caso producto de la fracturación como hablábamos en otros restos, sino debido a una pérdida gradual de tejido compacto, que se traduce en astillamientos superpuestos en dirección distal-proximal como los que aparecen en este ejemplar, y una pátina blanca pulverulenta.

LVI-9-1295. Fragmento distal de húmero izquierdo de bóvido. Presenta una fractura transversal por encima de la tuberosidad redonda y del arranque de la tuberosidad deltoidea, como otros 11 especímenes. El igualitarismo de paños encuentra su explicación secundaria en fenómenos de presión de sedimentos y alteraciones por "charriage à sec". No son capaces de romper circularmente la diáfisis como las fracturas de fosilización, pero enmascaran las antiguas señales dejadas por la fracturación primaria. Algunos llevan señales de carnívoros, como este ejemplar, en la epitróclea y epicóndilo.

LVI-9-1296. Fragmento de diáfisis distal de húmero derecho de bóvido. Está fracturado en la fosa coronoide, antes del inicio de la fosa olecraniana, conservando el agujero nutricio, la mitad de la tuberosidad redonda y el inicio de la tuberosidad deltoidea. Hay otros siete húmeros con fractura y características semejantes. Pueden corresponder a individuos juveniles con la epífisis sin fusionar o recién fusionada. Los carnívoros destruyen parte de la fractura provocando astillamientos y muescas contiguas sobre el tejido compacto.

Este fragmento se incluye entre los huesos utilizados por el pulido de su ápice exterior distal. Pero no sólo dicho ápice presenta dicha pátina sino también parte de la diáfisis, varios astillamientos y paños, el borde de la tuberosidad redonda y los ápices de los brazos que enmarcan la fosa olecraniana. No puede decirse que todas estas zonas han sido pulidas por el uso, ya que algunas de ellas tienen una posición que lo excluye. Sólo una cuestión de intensidad del "pulido" diferencia al ápice distal, pero es obvio que las zonas salientes son las más expuestas a este tipo de acciones.

LVI-10-8212. Fragmento de diáfisis de hueso largo, presumible radio proximal de cérvido. Los astillamientos distales se interpretan como producto de su utilización, a pesar de que forman un filo cortante. Su origen debe asimilarse a fenómenos diagenéticos postenterramiento. Los astillamientos de tamaño medio infrayacentes se explican como consecuencia natural de la fracturación del hueso.

LVI-11-5830. Fragmento de diáfisis de hueso largo de la talla de un cérvido, interpretado como "punta de Tayac" lograda por retoques. Aparecen ocho grupos de astillamientos en la cara externa y tres en la interna, además de una serie de "retoques complementarios" en sus lados izquierdo y derecho. En mi opinión, la explicación de éste cúmulo de astillamientos puede deberse, como en otros casos comentados, a la acción conjunta de la propia fracturación con fenómenos diagenéticos de transporte, pisoteo o presión de sedimentos. Los astillamientos principales surgieron por la fracturación: al ser la última zona de resistencia deja un astillamiento distal y la presión se traslada a los laterales provocando dos astillamientos convergentes, interno y externo. Los que aparecen sobre estos, al igual que los abruptos laterales, surgirían por los fenómenos diagenéticos arriba mencionados.

LVIV-14110. Fragmento de tibia derecha de bóvido que conserva la epífisis distal y parte de la diáfisis. Respecto a su atribución como utensilio debido al suavizamiento de su ápice, hay que hacer notar que no está tan localizado sino que aparece en todos los paños, en gran parte de la diáfisis y en el astillamiento de base de fractura.

En cuanto al tipo de fragmentación, se asemeja a otros seis ejemplares de tibias de bóvidos de Lunel, con una fractura longitudinal muy desarrollada que desciende hasta cerca de la epífisis distal, con grandes paños encuadrando el canal medular, astillamientos en el ápice de la fractura y casi nunca en los paños. El ejemplar, al igual que otro, tiene una muesca en la base de la fractura: se trataría de una fracturación secundaria, al no tener relación con los paños internos y la base de la fractura lateral.

LVIV-14510. Fragmento de tibia izquierda de équido, conservando la epífisis distal y la diáfisis. Lleva una fractura longitudinal semiespiral de la cara externa lateral izquierda hacia el lateral derecho interno. Presenta señales de roedor junto al paño externo superior y en el ápice distal; tiene también señales de carnívoro en la diáfisis y en la epífisis distal. Junto a otras cuatro tibias, se caracteriza por la no correspondencia de paños de fractura, que implica acontemporaneidad de roturas, e improntas de carnívoros, por lo que estos parecen los causantes de la fragmentación. Al igual que en otros restos comentados, los "retoques" distales pueden explicarse por la combinación de fenómenos de fracturación primaria y diagénesis, mientras que el pulido de la punta sería natural y no diferenciado de otras áreas del mismo hueso.

LVIV-14775. Fragmento de diáfisis de metacarpiano derecho de cérvido, conservando un pequeño vestigio de su epífisis proximal. Se han interpretado sus astillamientos como producto de la utilización del hueso. La débil pátina del fragmento no aparece sobre los astillamientos distales, lo que es indicativo de su posterioridad a la fragmentación, por lo que no pueden considerarse como final de la fractura. Al igual que en 7-12436 se aprecia que dichos astillamientos presentan la típica corrosión blanca con pérdida de tejido compacto, producto de la acción de los agentes químicos del suelo. Estos han debilitado la estructura ósea y posibilitaron la pérdida de tejido compacto.

IX.7. CONCLUSIONES

El yacimiento de Lunel se caracteriza, en primer término, por la abundancia de especies de carnívoros (61%) frente a los herbívoros (39%), aunque el número de restos de los fitófagos sea superior. Entre los carnívoros es destacable la abundancia de Crocuta spelaea, seguida a distancia por Canis lupus. En los herbívoros, son casi exclusivos los de talla media y pequeña y las especies de biotopos de baja altitud; cérvidos, bóvidos y équidos conforman la secuencia decreciente de restos determinables. Se infiere un paisaje en el que predominan los espacios abiertos y en el que el clima experimenta una tendencia a condiciones más secas, disminuyendo los cérvidos.

Del nivel 6 al nivel 1 de Lunel I se asiste a un descenso en el número de restos óseos y de individuos y al aumento, en el último nivel, de las piezas líticas. Esto se debe a la progresiva colmatación de la cavidad que, en sus últimos estadios, impediría la entrada de los homínidos y de las hienas, al tiempo que funcionaba como sumidero al que eran arrastrados vestigios de ocupaciones humanas del exterior. La alternativa de la colmatación por procesos endocársticos no explicaría el aumento de utensilios en el nivel 1.

El porcentaje de individuos inmaduros alcanza el 29%, sin excesivas diferencias entre las especies salvo en lo que respecta a los bóvidos que llegan hasta el 37%; este dato puede interpretarse bajo dos posibilidades no excluyentes entre sí: la conservación diferencial ha beneficiado a los individuos inmaduros de la especie de mayor talla y/o la posibilidad de caza o aprehensión de terneros era superior a la de sus progenitores. Por tanto, el perfil de edad de los bóvidos podría asemejarse a pirámides de edad naturales e implicar que se consumían animales débiles o muertos de forma natural. El tamaño de los individuos impediría que se llevaran al cubil todas sus partes anatómicas, y explicaría la ausencia de cabezas.

También manifiesta un perfil catastrófico la abundancia de individuos infantiles entre los asnos, pero su bajo número no permite extenderse en dicho aspecto.

El estudio de la edad de muerte de los herbívoros indica que, en todos los niveles (salvo en el 1, del que no se dispone de datos), el lapso de aportación de cadáveres es amplio, del orden de seis meses de media. Dado que el contingente de utensilios no es elevado, es factible suponer que hubo, al menos, dos agentes de aportación de herbívoros: homínidos y carnívoros, principalmente Crocuta, al ser el mejor predador representado y conocidos sus hábitos recolectores.

Atribuir gran parte de la tafocenosis a la actividad de hienas no nos parece aventurado, ya que Lunel coincide con numerosas características descritas para los actuales representantes del orden y para conjuntos fósiles en los que su autoría no es discutible. Entre otros citaría: las pequeñas dimensiones de la entrada, la abundancia de esqueletos y coprolitos de hiena (en particular en los niveles superiores), la presencia de hienas inmaduras, gran fragmentación esquelética, reducido espectro de herbívoros con ausencia de especies de talla grande y roquedo, improntas de sus mordeduras en numerosas piezas, presencia de metápodos enteros

junto a huesos largos muy fragmentados, predominio del esqueleto postcraneal y abundancia de astas.

Delimitar cuáles y cuántos herbívoros han sido transportados a la cueva por uno u otro agente es difícil, puesto que es probable la intervención de ambos predadores sobre los mismos individuos, en particular si las hienas ocupaban la gruta tras los homínidos.

El estudio realizado sobre el número de restos, número de elementos esperado y tipos de huesos largos representados, muestra grandes semejanzas entre los tres grupos de herbívoros. Las hienas, por contra, se separan ampliamente de ellos debido a que traducen un modelo de aportación diferencial, al constituir una tanatocenosis autóctona; el conocido canibalismo de esta especie (BUCKLAND, 1822; en BRAIN, 1981) pudo jugar un papel de importancia no determinable.

La variabilidad interespecífica de los herbívoros se refiere a la buena conservación de la dentición y astas entre los cérvidos. Esta disimilitud, sin embargo, no revela información sobre el agente acumulador ni constituye un elemento diferenciador cardinal. La abundancia proporcional de tales elementos es explicable por los hábitos colectores de cuernas por parte de las hienas, por la mayor facilidad de aportar más zonas esqueléticas de los cérvidos que de otros taxones debido a su peso inferior (tanto para hienas como para homínidos) y por la influencia de factores fisico-químicos que tienden a conservar los elementos más resistentes de los taxones más frágiles (la realidad de esta afirmación es comprobable viendo la buena representación de los restos craneales de hiena, la reducción del porcentaje de la dentición del nivel 6 al nivel 1 y la abundancia de alteraciones químicas en los niveles inferiores respecto a los tres superiores).

Sustanciales diferencias entre los herbívoros se aprecian en la relación entre extremidades delanteras y traseras, tercios distales y proximales y teórico contenido alimenticio de los distintos elementos recuperados. En todos estos casos se produce una gran semejanza entre cérvidos y équidos, mientras que los bóvidos poseen valores contrarios o muy alejados.

El predominio de elementos posteriores y distales en cérvidos y équidos, y la rareza de restos con alto valor alimenticio, podrían ser datos indicativos de actividades de carroñeo sobre animales parcialmente consumidos y expuestos, ya que los tercios proximales constituyen el área de primaria intervención y la pata delantera la de más fácil desaticulación. Esta constatación, sin embargo, no permite, en principio, conocer su autoría, dado que tanto homínidos como hienas pudieron haberla ejercitado. Sin embargo, el alto porcentaje de huesos mordidos entre los cérvidos (48% de los alterados), la ausencia de metápodos fragmentados en los équidos (16%) y el reducido peso de especies como cérvidos y asnos, además de las características generales de la orictocenosis, hablan en favor de considerar que una gran parte de los cérvidos y équidos fueron transportados por las hienas.

Por las razones argüidas con anterioridad, las semejanzas y disimilitudes de los bóvidos frente a los taxones mencionados permitirían, quizá, pensar que la aportación humana pudo primar sobre la de los carnívoros, pero ya hemos comentado que los perfiles de edad no son, a este nivel, aclaratorios. El análisis de la fracturación de sus piezas esqueléticas ha indicado la influencia de los carnívoros

como primaria explicación de su fragmentación, pero no es descartable su intervención tras la marcha de los homínidos. En este sentido, el hecho de que un 37% de los metápodos estén fragmentados sugiere más una búsqueda medular por parte de los homínidos que una sistemática intervención de las hienas. El estudio de la fracturación, al basarse sobre objetos terminales, no revelaría el primario origen y características, de ahí la acontemporaneidad de paños registrada en numerosos elementos y la atribución a los carnívoros de la mayoría de las roturas.

Esta interacción de homínidos y carnívoros, en la que éstos últimos han jugado un papel de agentes acumuladores y alteradores, se ve complementada por la actividad acuífera que ha introducido, removido y alterado las piezas óseas. De una parte, es factible suponer que reactivaciones cársticas, con parciales inundaciones de la cavidad, se han sucedido en distintos momentos: la existencia de un lago interior y las señales de su actividad sobre las paredes así lo atestiguan; por otro lado, corrientes exteriores, aprovechando una suave pendiente a la entrada de la cueva, han ayudado a su colmatación: la abundancia de esquirlas óseas y líticas y la mayor abundancia de elementos con pátina lustrada en los niveles superiores lo confirmarían.

La actividad hidráulica, en unión de compresiones y movimientos diagenéticos, ha imposibilitado la conservación de suelos de ocupación singulares y ha provocado la confusión respecto a la posible existencia de industria ósea: el estudio métrico, anatómico, de fracturación e icnológico, demuestra la inexistencia de tal actividad fabril en Lunel.

El carácter de mezcla de los niveles desestima una discusión sobre las variaciones comentadas en el texto: en el número de restos se refieren a un paulatino aumento de las piezas indeterminables frente al descenso de las distintas especies; a nivel anatómico, los niveles 2 y 4 se caracterizan por la abundancia de restos de cabeza y huesos largos, con pocos metápodos y falanges; los niveles de gravas, 1, 3 y 5 presentan una mayor influencia acuífera, mientras que los niveles inferiores se vieron afectados por alteraciones químicas más intensas que los superiores. La abundancia de restos de hiena en los niveles 3 y 5 se traduce en un aumento de metápodos y falanges, con ausencia de restos del tronco y huesos largos y con mayoría de tercios distales en las extremidades; sin embargo, hay que confrontar éstas características antes de asumirlas como definitorias o extrapolables.

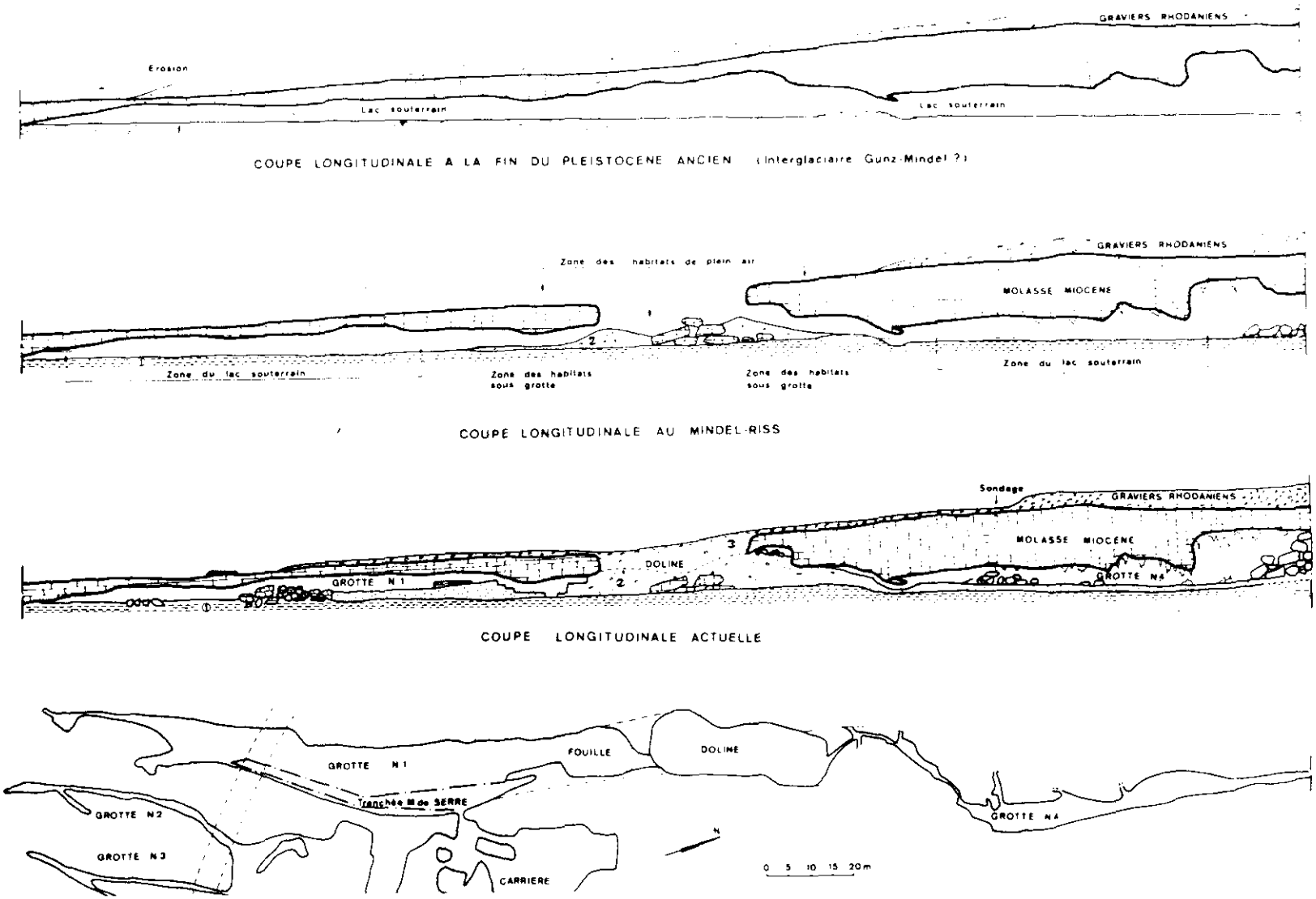


Figura 29.- Plano de las cuevas de Lunel-Viel y formación de Lunel I (de E. Bonifay, 1983).

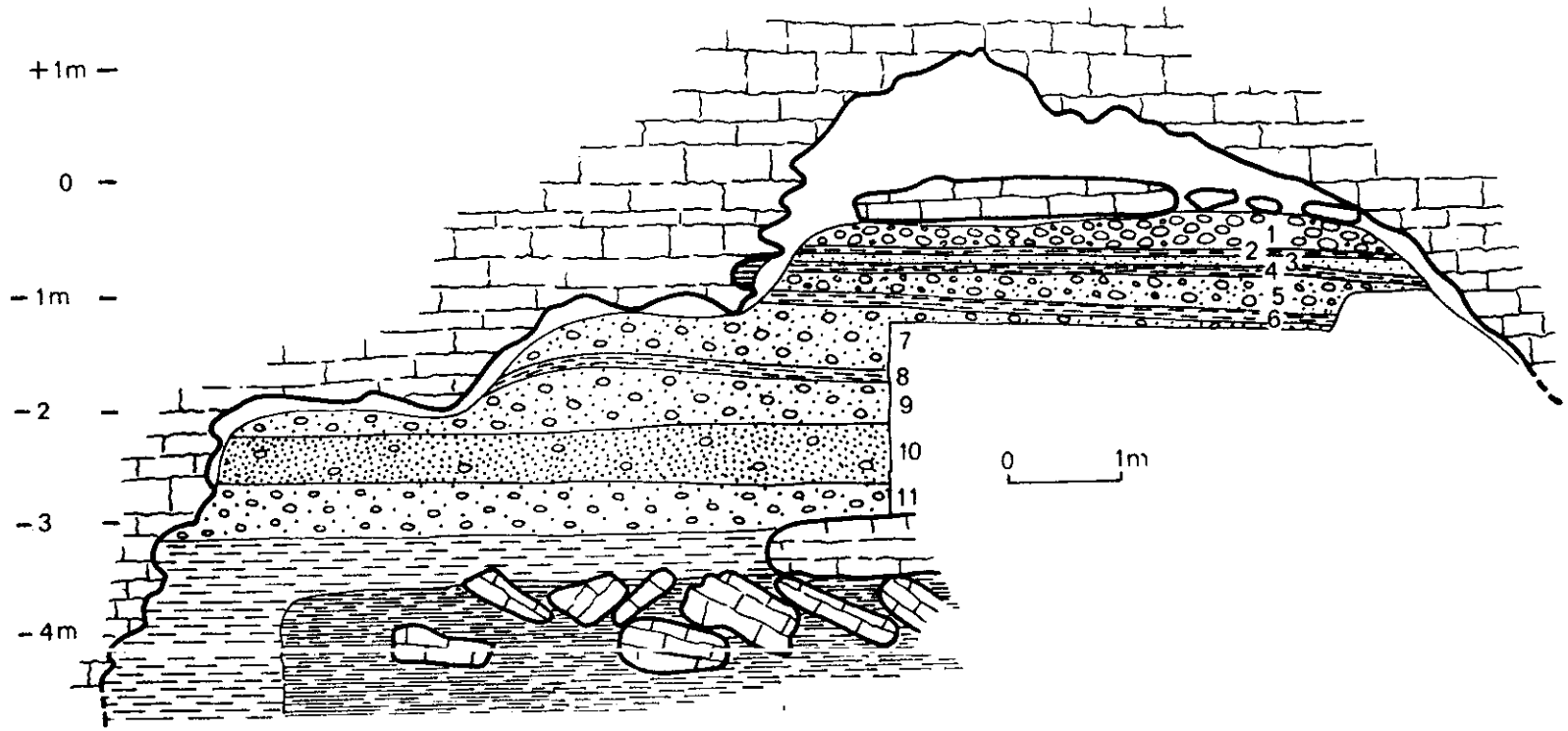


Figura 30.- Estratigrafía de Lunel - Viel I
(Bonifay, E., 1971).

X. PINILLA DEL VALLE (MADRID)

X.1. INTRODUCCION

El yacimiento se sitúa en el término municipal de Pinilla del Valle (Madrid), siendo sus coordenadas 40° 55' 28'' N y 3° 48' 25'' W (figura 31). Se encuentra enclavado en unas calizas cretácicas carstificadas, a 50 m del embalse del Lozoya, que podría corresponder a una cueva desmantelada.

En el aspecto estratigráfico se distingue (figura 32), en la base, una sucesión de arenas, arcillas y limos con fenómenos de crioturbación y solifluxión; encima se sitúan numerosos bloques calizos del primitivo techo. La parte superior consta de una brecha fosilífera, material detrítico también fosilífero y costra estalagmítica de débil espesor.

Se han reconocido más de 2.500 restos óseos identificables, que corresponden a las siguientes especies (ALFEREZ et al., 1982; TONI y MOLERO, 1988):

Salmo sp.
Bufo bufo
Bufo calamita
Discoglossidae indet.
Lacerta sp.
Colubridae indet.
Testudo sp.
Emydidae indet.
Erinaceus sp.
Talpa cf. caeca
Sorex araneus
Crocidura cf. russula
Sciurus vulgaris
Quiroptera indet.
Homo sapiens
Lepus sp.
Oryctolagus sp.
Castor fiber
Allocricetus bursae
Pliomys lenki
Clethrionomys glareolus
Arvicola sapidus
Pitymys grupo "duodecimcostatus"
Microtus arvalis
Microtus agrestis
Microtus brecciensis
Microtus cf. malei
Apodemus sylvaticus
Eliomys quercinus

Hystrix sp.
Canis lupus
Vulpes sp.
Ursus sp.
Mustela sp.
Crocuta spelaea intermedia
Felis sylvestris
Panthera sp.
Equus caballus pinillensis
Dicerorhinus hemitoechus
Sus scrofa
Capreolus cf. capreolus
Cervus elaphus
Dama cf. clactoniana
Capra sp.
cf. Bos primigenius

Las aves identificadas son (JANOSSI, **in litt.**):

Anas platirhynchos
Anas crecca
Tadorna ferruginea
Falco tinnunculus
Falco naumanni
Lagopus aff. ?
Alectoris cf. rufa
Coturnix coturnix
Lullula arborea
Galerida cf. teklae
Galerida sp.
Alaudidae gen. y sp. indet.
Ptyonoprogne rupestris
Anthus spinoletta
Lanius senator
Corvus corone
Corvus sp.
cf. Prunella collaris
Oenanthe sp.
Turdus cf. torquatus
Turdus viscivorus
Emberiza cf. melanocephala
Passeriformes indet.

Se menciona también la existencia de industria lítica y de huesos trabajados y fracturados. Hay asímismo huesos quemados y dos molares humanos (M^1 y M^3) que atestiguan la presencia de homínidos (ALFEREZ, 1985).

Las dataciones por E.S.R. y series de Uranio sitúan los niveles más fértiles entre 150.000 y 200.000 años (ALFEREZ **et al.**, 1985), pero con materiales fósiles desde más de 200.000 años a 130.000 (ALFEREZ, 1987).

El yacimiento fue descubierto en 1979 y excavado desde 1981 a 1988 inclusive, mediante niveles artificiales de 10 cm. En los casi tres metros de profundidad excavados no se detectan variaciones estratigráficas ni arqueológicas o faunísticas. Se trata de niveles de arrastre de una primitiva cueva desmantelada.

Los estudios palinológicos indican especies cálidas y secas, con dos pisos caracterizados por vegetación mixta abajo y de coníferas arriba (LOPEZ, **in litt.**).

El estudio que presento se ha realizado sobre una selección del material esquelético extraído de las excavaciones en Pinilla, ya que la totalidad de los hallazgos hubiera exigido un tiempo ingente, proporcionando poca información adicional[1].

Se analizaron 2.587 restos con atribución anatómica, de los que el 61 % pudieron referirse a especies concretas. Además, se midieron 576 esquirlas para estudios tipométricos. Al azar se tomaron 600 esquirlas diferentes para el estudio de alteraciones. La fracturación se ha estudiado sobre el material con atribución anatómica[2], y la icnología sobre el global de restos estudiados, que ascendieron a unos 4.000. Evalúo el total de restos en unos 10.000, pero la mayoría corresponden a fragmentos de muy pequeñas dimensiones, que quizá procedan de los elementos analizados. La ausencia de estratificación en la secuencia permite un análisis global.

---

[1] Es muy grato para mí agradecer al Dr. F. Alférez su permiso para estudiar los restos óseos de Pinilla y poder incluirlos en esta Tesis. La amabilidad que tanto él como los miembros de su equipo me dispensaron y la fe que demostraron en mis investigaciones ha sido un acicate imborrable.

[2] La atribución específica y anatómica de numerosos restos estaba ya realizada por el equipo de investigación que trabaja con Alférez. Las variaciones que haya con sus datos se deberán a la información suministrada por las bolsas que contenían "material no determinable".

X.2. INDUSTRIA LITICA

La industria lítica de Pinilla se encuentra en la actualidad en estudio por el Dr. Carbonell. Un análisis preliminar se encuentra preparado para su inserción en una monografía.

Según Carbonell (com. pers.) se trata de un conjunto reducido de piezas, principalmente lascas no retocadas, con algunas láminas y talones facetados.

Hasta que aparezca dicho estudio, la única consideración que puede realizarse es destacar que la actividad industrial ha sido irrelevante y, por tanto, que la intervención de los homínidos sería muy reducida.

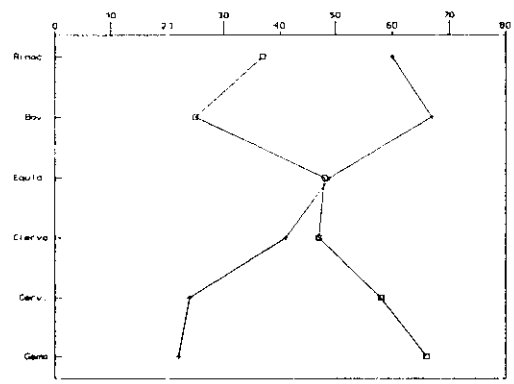
X.3. COMPOSICION ESPECIFICA Y ESQUELETICA

La lista completa de macrovertebrados, con su número de restos e individuos puede verse en la tabla XCII. Las principales especies son el gamo y el caballo, posiblemente predominando el primero dada la abundancia de cérvidos no determinados. En tercer en importancia se sitúa la hiena.

La composición de la orictocenosis de Pinilla se caracteriza, a diferencia de otros yacimientos peninsulares de ésta época, por la abundancia del número de especies de carnívoros identificadas (47%), aunque su número de restos (13%) y de individuos (24%) sea inferior al de herbívoros. Si se añaden los dos molares de Homo y se suma un individuo a los carnívoros (en el sentido de predador), estos constituirían el 50% de las especies.

Estos datos implican que la cueva ha servido de refugio y posible lugar de hibernación a dichos carnívoros, los cuales, dados sus hábitos, debieron aportar un número indeterminado de restos de herbívoros para su consumición. La posibilidad de que los homínidos cazaran a dicho espectro de carnívoros es impensable por la relación entre tecnología y dificultad, aún cuando una caza dirigida hacia una especie o grupo pueda ser contemplada.

La tabla XCIII refiere el número de restos por especie según elementos anatómicos. En la dentición se incluyen sólo los dientes aislados. Cuando aparecieron en conexión van contemplados en maxilares superiores e inferiores. Los restos de dentición representan el 49% de los herbívoros y el 78% de los carnívoros, constituyendo el principal elemento osteológico. Como contrapartida, los restos del tronco son esporádicos. Dichos datos podrían tener relación con la talla de los individuos: a menor tamaño, mayor conservación de la dentición en detrimento del resto del esqueleto (tabla XCIV), permaneciendo independientes los porcentajes de tronco/cinturas, aunque siempre con efectivos reducidos. Dicha situación es visible con claridad en la gráfica 56, ya que, salvo en el caso de los rinocerótidos, el aumento de talla implica la mejor conservación del esqueleto postcraneal. La colocación del grupo "cérvidos" entre el gamo y el ciervo se basa en la consideración de que la mayoría de sus elementos corresponden a estas dos especies más que al Capreolus, apenas representado. Los valores del grupo "cérvidos" se asemejan más a los del gamo que a los del ciervo, por lo que no sería aventurado suponer que una gran parte de sus restos corresponden a la especie de menor tamaño.



Gráfica 56.- Relación dientes/elementos postcraneales según especies.

El número mínimo de individuos que proporciono es indicativo, ya que he seguido las adscripciones preliminares de los investigadores de Pinilla sin confrontar piezas homólogas. Por lo tanto, este número de individuos es doblemente mínimo,

salvo para las especies cuyo estudio está muy avanzado: úrsidos (n.m.i. = 6, según ALFEREZ **et al.**, 1985) y caballos (n.m.i.= 31, según MALDONADO, com. pers.). En el resto de taxones, tras el abundante estudio que todavía resta, su número aumentará con seguridad.

La especie mejor representada es el gamo, seguida de caballos y ciervos (repeto que los individuos del grupo cérvidos corresponden en su mayoría a estas dos especies). Algunos carnívoros y especies como el asno, cabra y rebeco, son claramente esporádicas. Domina la representación de herbívoros de tamaño medio y pequeño. Las especies de gran talla están muy pocc representadas, a diferencia de yacimientos como Aridos, Torralba o Solana, en que son dominantes. Tampoco son abundantes en TG y TD de Atapuerca, de lo que habría que inferir causas etológicas como explicación de esta variabilidad. El peso de los taxones impondría limitaciones de acarreo a las cavidades, tanto para los carnívoros como para los homínidos.

De los tres cánidos ninguno de ellos es infantil, teniendo todos una edad, al menos, superior a los seis meses, al igual que el zorro. Ningún diente lacteal de oso se ha reconocido, sus edades serían superiores a 31 meses. La pantera sería también adulta. Las cuatro especies de mustélido están representadas por otras tantas mandíbulas con los molares definitivos en uso.

En Crocuta, sin embargo, ocho individuos presentan dentición lacteal y nueve ya la han sustituido. La barrera de edad de estos dos grupos se sitúa en torno a los 15 meses.

Uno de los linces es adulto y el otro infantil, tendría una edad entre uno y cuatro meses (cf. TUMLISON, 1987).

De los équidos, cinco son infantiles (menores de 30 meses), entre los cuales uno murió alrededor de los 20 meses. Nueve serían adultos, mayores de cuatro años, rondando otro los 48 meses. Al menos dos individuos son machos por la presencia de caninos, sin que se pueda afirmar el sexo en el resto.

Uno de los asnos es adulto y el otro inmaduro.

Los rinocerontes identificados ascienden a tres ejemplares, de los que dos son adultos y uno menor de un año de edad y mayor de seis meses (cf. GODDARD, 1970, en JONES, 1986).

De los suidos, uno es un inmaduro menor de dos años, y cuatro adultos mayores de tres años. Hay al menos cuatro corzos, uno juvenil, con D^2 y M^2 en germen, y tres mayores de 10 meses sin más precisión.

Once de los ciervos son adultos, mayores de 28 meses. Otro individuo murió antes del cuarto mes de vida y otro hacia los 28 meses.

De los gamos, dos contaban entre uno y cuatro meses de edad, otros dos rondaban los 27-28 meses, superando 22 individuos esta edad. 19 de ellos poseían el M3 por lo que ya eran adultos. Otros dos gamos no alcanzaron los 28 meses. Sumarían 28 individuos.

Si fuera posible contar el grupo "cérvidos" como una especie, su número mínimo de individuos ascendería a 26. Sin embargo, parte de esta dentición podría corresponder a los individuos citados con anterioridad en ciervos y gamos. De estos 26, tres son menores de 28 meses, rondando otros dos esta edad y 21 serían mayores.

La única cabra determinada es adulta, lo mismo que el rebeco. Dos de los bóvidos eran mayores de cuatro años, dos murieron sobre los tres años y medio y uno al año y medio. El cuarto individuo era infantil, menor de 18 meses.

En definitiva, el número de individuos inmaduros oscila entre el 23% en herbívoros y el 26% en carnívoros (tabla XCV), porcentaje que posiblemente fuera superior atendiendo a la conservación diferencial mencionada. Una posible prueba de este sesgo se encuentra agrupando las especies por su talla. El porcentaje de infantiles en el grupo de talla grande es del 27%, que desciende al 26% en las de talla media y a 19% en las de talla pequeña.

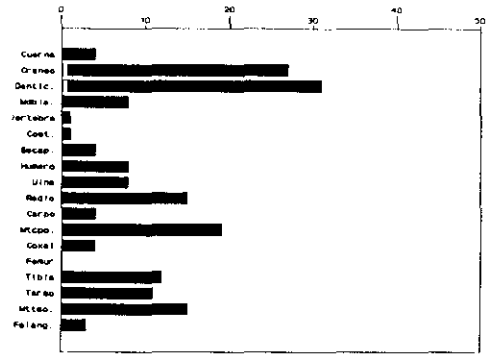
Un gráfico de ordenación de taxones no daría una línea contínua avalando la afirmación anterior, dados los bajos efectivos de muchas especies, pero la tendencia general semeja incuestionable.

Respecto a la época de muerte de los individuos, no poseo muchos datos: un lince moriría en primavera, entre febrero y mayo. De los équidos, uno moriría en torno a mayo y otro en invierno, hacia enero/febrero. Uno de los rinocerontes murió en invierno o primavera sin más precisión. Uno de los corzos murió entre enero y marzo. Un ciervo y dos gamos murieron en los primeros meses de vida, al comienzo del otoño. Otros dos gamos también serían aprehendidos en esa misma época, ya que poseían unos 27-28 meses de edad, lo mismo que otros dos cérvidos indeterminados. Tres bóvidos murieron en el otoño, en octubre/noviembre.

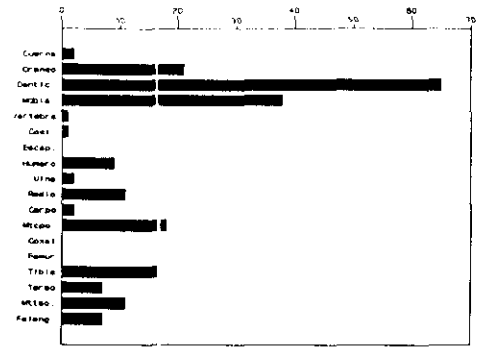
Por lo tanto, las fases ocupacionales más importantes de la cavidad se situarían entre febrero y abril (con un lince, dos caballos y un corzo) y en torno a octubre (dos ciervos, cuatro gamos, dos cérvidos y tres bóvidos), pudiendo pertenecer el rinoceronte a cualquiera de esas dos épocas.

Esta división según meses y especies podría significar la utilización de la cueva en las épocas de movimientos migratorios, al tiempo que puede traducir la existencia de dos o más predadores diferenciados; en cualquier caso se trataría, en ambas épocas, de cazadores de grandes mamíferos, ya que muchos de los predadores de gamos no cazan animales de la talla del caballo o bóvido. Dentro del registro de la Pinilla sólo homínidos, hienas y Panthera podrían cazarlos, mientras que el resto de los herbívoros (salvo ciervos adultos) podrían ser presa fácil de todos los carnívoros presentes en el yacimiento, excepto los mustélidos.

La ausencia de oseznos, salvo fenómenos de conservación diferencial, implica considerar que la cueva no fué usada como lugar de hibernación de esta especie. Para comprobarlo, se pueden comparar sus datos con la pirámide poblacional de SH en Atapuerca. No sería el mismo caso para las hienas, ya que casi la mitad de sus individuos no pasarían del segundo invierno. Esta proporción tan alta de inmaduros traduce la posibilidad de que murieran por condiciones extremas, siendo por lo tanto, Pinilla, durante una parte del año, un cubil de hienas.

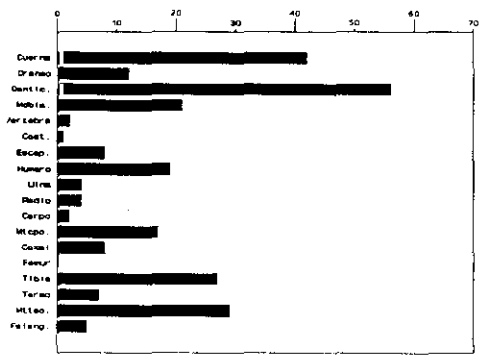


Gráfica 57.- Elementos conservados de ciervos.

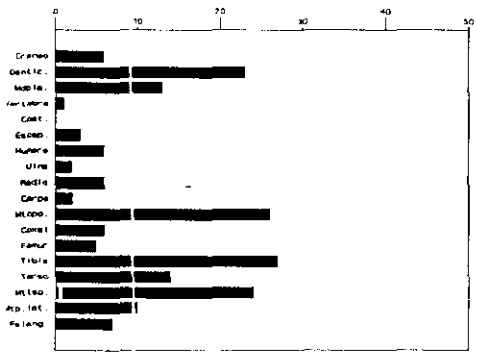


Gráfica 58.- Elementos conservados de gamos.

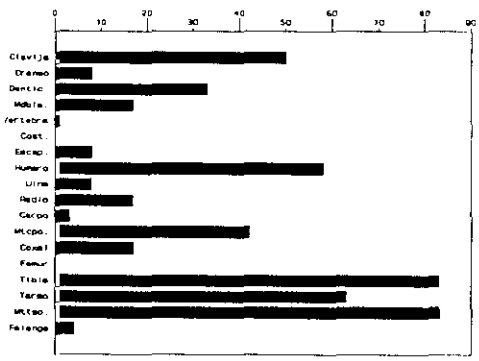
En las gráficas 57-64 hemos representado la relación entre los elementos (no restos) presentes y los esperables según su n.m.i. El gráfico de carnívoros sólo tiene sentido si se toma como indicativo, ya que se ha realizado sobre nueve especies. El valor del gráfico "cérvidos" estriba en que permite completar los gráficos del ciervo y gamo aún cuando su sumatorio sea erróneo (ya hemos comentado la posibilidad de que la mayoría de sus elementos pertenezcan al gamo).



Gráfica 59.- Elementos conservados de cérvidos.



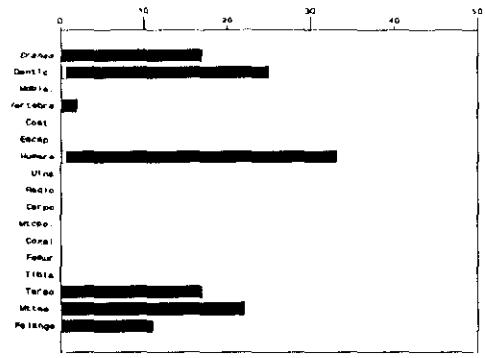
Gráfica 60.- Elementos conservados de équidos.



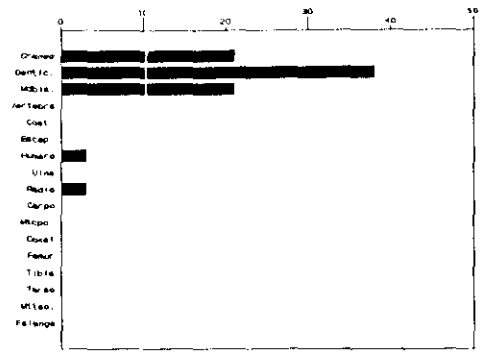
Gráfica 61.- Elementos conservados de bóvidos.

Los elementos de hiena y carnívoros son semejantes, ya que se reducen al esqueleto craneal y a algún hueso largo. La ausencia de maxilares entre los carnívoros se ve compensada por el predominio de la dentición superior. En ambos grupos, los restos del miembro anterior predominan sobre los traseros, mientras que la relación cráneo + maxilar + dentición superior/ mandíbula + dentición inferior es igualitaria osteológica y taxonómicamente. La infrarrepresentación del esqueleto postcraneal puede estar ligada a fenómenos de conservación diferencial, en particular en los hiénidos juveniles.

En ciervos, gamos y cérvidos el esqueleto craneal está bien representado, salvo en el caso de mandíbulas y dientes inferiores del ciervo. La ausencia de cuernas en



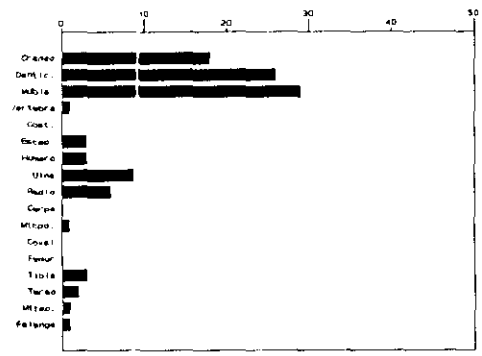
Gráfica 62.- Elementos conservados de rinocerontes.



Gráfica 63.- Elementos conservados de hienas.

Cervus y Dama se debe a su fragmentación, que ha impedido la adscripción específica.

Los bajos valores del tronco son un fenómeno general a todos los taxones de Pinilla. Dichas piezas tampoco han sido reconocidas entre el material no determinado (31 vértebras y 13 cabezas de costilla), por lo que no parece aventurado suponer que el tronco no solía ser aportado a la cueva, hecho normal en numerosos yacimientos (comentarios en KLEIN, 1978).



Gráfica 64.- Elementos conservados de carnívoros.

Las cinturas apenas se documentan y no hay fémures. Metápodos, tibias y radios están bien representados en las dos especies y en los cérvidos, pero aquí los húmeros sustituyen a los radios y los miembros traseros dominan a los delanteros.

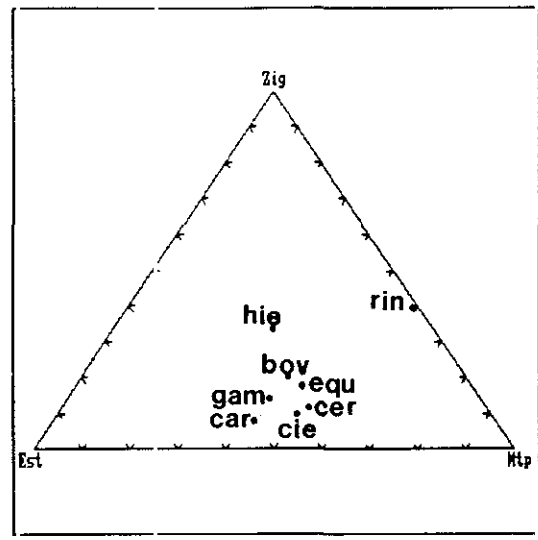
Bóvidos y rinocerótidos se caracterizan por la abundancia de húmeros, la ausencia de fémures y la importancia de la asociación tarso/metatarso, con (bóvidos) o sin (rinocerontes) tibias. En ambos predominan los elementos craneales sobre los mandibulares, y el bóvido es la única especie de Pinilla con buena representación de cinturas.

En los caballos, los elementos postcraneales están mejor representados que la dentición. Los metápodos son los elementos más abundantes, predominando el esqueleto trasero sobre el delantero. Es la única especie con fémures.

No he realizado gráficos de las especies de Pinilla poco representadas: la cabra sólo es reconocida por la dentición; rebeco y asno tienen sólo un elemento postcraneal. La representación del suido se asemejaría a la de los bóvidos por la importancia de las piezas del tibio/tarso. El corzo está presente por los elementos mandibulares, carpo/metacarpo, un tarsal y dos falanges.

Las diferencias anatómicas entre los taxones deben traducir diferencias de aportación y conservación intraespecíficas. En general, las especies de mayor talla

poseen una baja representación de restos craneales, abundancia comparativa de falanges y huesos cortos, y predominio de elementos del miembro posterior sobre el anterior, contando y sin contar los huesos cortos. La proporción de los segmentos de extremidades varían también con la talla: los metápodos aumentan en relación a fémures/húmeros y radio-ulnas/tibias; es decir, en las especies mayores los elementos sin carne predominan entre los vestigios (ver gráfica 65).



Gráfica 65 - Segmentos de extremidades según especies.

La proporción entre zonas proximales y distales es semejante entre todos los grupos específicos incluyendo los carnívoros: tibia distal y metatarso proximal son los más abundantes, no registrándose húmeros o fémures proximales (tabla XCVI). Predominan las zonas de más temprana fusión y mayor gravedad específica (cf. BRAIN, 1981).

Todas las características mencionadas de variabilidad esquelética son explicables sin el concurso antropogénico. La infrarrepresentación de elementos postcraneales, por la edad, talla y resistibilidad anatómicas y específicas; la correlación entre algunos elementos y el peso de los taxones, por la dificultad de acarreo y movimientos postdeposicionales; la ausencia/presencia de unas piezas respecto a otras por una selectividad, más impositiva que electiva, de acceso a la tanatocenosis. En resumen, pocas variaciónes culturales son desentrañadas estudiando las materias duras animales de Pinilla.

Si los homínidos aportaron algunos individuos, sólo las variaciones anatómicas comentadas en las especies de mayor talla pudieran indicar su acceso a tales taxones, pero dada la parcialidad de los cadáveres y la selección esquelética, su actividad debió centrarse sobre despojos alterados por otros predadores.

Incluso atendiendo al teórico contenido alimenticio de los restos, se encuentran variaciones en función de la talla (tabla XCVII). Separando la dentición, para que no distorsione la representación, apreciamos que los huesos sin carne son progresivamente más importantes hacia las especies de gran tamaño. Dicho resultado puede explicarse mediante dos hipótesis no excluyentes: prácticas de carroñeo, con traslado a la cueva de extremidades distales y/o mayor descomposición de zonas con carne en las especies de talla pequeña con desaparición de falanges y huesos cortos por transporte acuífero y gravitacional (tabla C). En este sentido, conviene recordar que los excavadores reconocen que el material está desplazado "de un lugar protegido y próximo de un depósito con una activa circulación intracárstica" y con "fenómenos de crioturbación y solifluxión" (ALFEREZ et al., 1982: 20-21).

No descarto que el desplome de la cavidad haya contribuido a hacer inidentificables muchas piezas esqueléticas de estructura frágil. La abundante fragmentación de los restos en Pinilla parece que podría deberse a esta alteración postsedimentaria.

X.4. ICNOLOGIA Y FRACTURACION

El estudio de las esquirlas de Pinilla muestra que el 10% presenta algún tipo de alteración referida a causas físicas, químicas o biológicas. De 600 fragmentos tomados al azar, el 28% poseían una pátina lustrada, un 25% improntas de carnívoros y un 12% pérdida de tejido o corrosión postsedimentaria de superficies. Vermiculaciones, huesos quemados, señales de roedor, fisuración e impregnaciones de óxido y manganeso completan el conjunto icnológico (ver tabla XCVIII).

El estudio de una muestra mayor de restos no hizo variar en exceso los datos anteriores. La actividad acuífera afectó al 32% de las esquirlas que presentaban alteraciones y el 21% poseían señales de carnívoros. El 4% están quemados, no registrándose ninguna estría atribuible a la actividad antrópica.

Es destacable reseñar que, de los 50 restos con marcas de carnívoros, un 56% permiten inferir que la fracturación ósea se debe a la actividad de dicho grupo y que, un 10% se refieren a esquirlas digeridas y regurgitadas por hienas (MAGUIRE **et al.**, 1980; KITCHING, 1963).

Analizando los huesos con señales de carnívoros según taxones (tabla XCIX), predominan frecuentemente los de équidos (22/241 sin dentición) sobre cérvidos (23/394) o bóvidos (3/119), registrándose con preferencia las improntas sobre los huesos cortos y falanges (19), seguidos de los huesos largos (13) y metápodos (11). Reseñar también que el porcentaje de huesos digeridos es superior en cérvidos, debido presumiblemente al menor tamaño entre piezas homólogas; por ello dicha acción es más abundante en las falanges, en particular la tercera.

La constatación, en dicha muestra, de 76 esquirlas con pátina lustrada tiene el valor de reconocer que el posible transporte del material se debe a la actividad acuífera, presumiblemente al tiempo que la cueva se desplomaba o inmediatamente después si es certera la estratigrafía provisional publicada (ALFEREZ **et al.**, 1982). Este dato, unido al hecho de que el 13% de las alteraciones indican una descomposición osteológica, permite explicar algunas de las ausencias esqueléticas que se han mencionado.

Otra comprobación de que dicha pátina tiene un origen hidraúlico la he efectuado mediante el "indice morfológico" (HILL & WALKER, 1972). La relación longitud/anchura en 177 restos con pátina lustrada es significativamente menor que en los 551 huesos medidos sin dicha pátina (tablas CI-CII).

La existencia de huesos quemados prueba (mejor que el hallazgo de dos dientes humanos), al igual que la industria lítica, el tránsito por la cavidad de los homínidos. Su número muestra una gran concordancia con los efectivos de industria lítica y confirma la débil intensidad de la(s) ocupación(es).

Las señales de roedores son esporádicas, pero su acción es casi tan destructiva como la de los carnívoros ya que las registradas pertenecen a puercoespín (posible Hystrix cristata), importante acumulador y fragmentador de huesos (BRAIN, 1981). El bajo número de huesos roídos descarta la utilización de la cueva como madriguera

y, por consiguiente, es rechazable considerar que la intervención de estos roedores en la tafocenosis fuera importante.

Las mandíbulas se rompen siempre por los puntos más débiles, a la altura del P2 ó D2 y del M1/2, conservando en pocas ocasiones la rama horizontal completa, sin diferencias intraespecíficas. Las escápulas de cérvidos (único grupo con esta pieza bien representada) se rompen de forma natural en el arranque de la espina, conservando en pocas ocasiones la apófisis coracoides.

Los huesos largos de todas las especies tienen un modelo de fragmentación semejante. Los de inmaduros se fracturan cercanos a las zonas de epifisación, el resto, entre 1/3 y la mitad de la altura original, con paños transversales netos u oblícuos astillados.

Aunque parte de dichas fracturas pueden haberse producido sobre huesos frescos, no hay evidencias que hagan pensar en la autoría humana. Muescas, depresiones y cambios en la dirección de los paños sugieren procesos naturales en los que carnívoros, presión de sedimentos, procesos de fosilización y caída de bloques jugaron un papel casi exclusivo.

X.5. INDUSTRIA OSEA

Los excavadores refieren la existencia de "tres bóvedas craneanas de ciervos cortadas según la misma técnica, con los pedículos óseos frontales amputados y quedando una especie de receptáculo...". "Utensilios en hueso toscamente trabajados, en los que para la consecución de puntas se siguen siempre las mismas técnicas, acabando éstas con un pulimento del borde" (ALFEREZ **et al.**, 1982: 25). Además "aparecen también restos óseos quemados, entre los que sobresale uno particularmente notable que pudo ser aprovechado para el transporte de brasas" (Id: 26).

Todos estos materiales, y otros extraídos de campañas posteriores (ALFEREZ, com. pers.) están siendo estudiados en la actualidad por el arqueólogo J.M. Rueda. Sus resultados verán la luz en la prevista monografía de Pinilla. Esta contingencia nos obliga, por deontología profesional, a no incluir dichos restos en la presente Tesis.

Reseñamos, sin embargo, en función de los caracteres icnológicos mencionados con anterioridad, la importancia de la actividad acuífera en la creación de pulidos, globales o puntuales, el papel de los roedores en la fragmentación ósea (con gran predilección hacia las cuernas y pedículos; PEI, 1938), y la abundancia de los huesos con impregnaciones de manganeso, a menudo engañosas a ojo desnudo.

X.6. CONCLUSIONES

El yacimiento de Pinilla del Valle es uno de los más ricos conjuntos faunísticos y de grandes posibilidades tafonómicas y zooarqueológicas, al ser de actual excavación y contar con un amplio equipo de colaboradores científicos. Su principal aportación al conocimiento histórico radica principalmente en el carácter no antropogénico de su acumulación, proporcionando un modelo comparativo de sumo interés.

Las únicas huellas de la intervención humana se refieren a instrumentos líticos, la presencia de algunos huesos quemados y el hallazgo de dos molares de un individuo adulto. Es factible suponer que durante su estancia consumiera algunas de las especies, posiblemente carroñeadas, pero su acción sería tan puntual y semejante a la de los hiénidos que no puede reconocerse mediante el análisis desarrollado.

El número de especies predadoras alcanza el 50% de la lista faunística, destacando la presencia de Crocuta spelaea, tanto por ser el principal carnívoro representado como por sus hábitos acumuladores.

Entre los herbívoros es destacable la gran abundancia de cérvidos, sobre todo el gamo, seguido del ciervo. Los équidos completan este grupo hegemónico entre las presas. El resto de los taxones cuenta con un número reducido de individuos y elementos. La edad de muerte de estas especies indica el predominio de adultos sobre infantiles, estando éstos prácticamente ausentes entre los carnívoros. Todos los individuos en los que dicho dato ha podido conocerse, sugieren su aprehensión a fines del invierno y al comienzo del otoño. Movimientos estacionales de las manadas podrían ser la causa de este sesgo.

A diferencia del resto de carnívoros, las hienas están representadas por numerosos individuos infantiles, por lo que en algunas fases ocupacionales Pinilla constituiría un cubil de hienas.

La baja proporción de individuos infantiles en los herbívoros debe achacarse a fenómenos de conservación diferencial, que han primado a las piezas osteológicas de individuos adultos y a la dentición de los taxones de menor talla.

La práctica ausencia de grandes mamíferos parece estar en relación con la biocenosis original, en la que predominarían cérvidos y équidos, y los hábitos acumuladores de hiénidos, transportando a su madriguera piezas esqueléticas en función de su tamaño. Esta aportación diferencial es patente examinando los elementos mejor representados en los taxones de gran tamaño, bóvidos y rinocerótidos, ya que se tiende a trasladar sólo piezas seleccionadas, en particular patas traseras. De otra parte, la ausencia de restos del tronco y el predominio de las zonas distales de las extremidades en casi todas las especies, traduce los hábitos carroñeros de estos hiénidos, manifestado también en la fragmentación ósea, y en el bajo contenido alimenticio de las piezas identificadas, en particular en caballos y bóvidos.

Al sesgo biológico habría, quizá, que añadir, la fragmentación por causas mecánicas, por el desplome de la cavidad, y los fenómenos de transporte hidráulico,

que han patinado numerosos huesos y desplazado las falanges y huesos cortos de los taxones de menor tamaño.

El estudio traceológico confirma las consideraciones anteriores: pátinas acuíferas, corrosión y huesos mordidos y digeridos son señales corrientes en las piezas examinadas. La ausencia de estrías de desmembramiento o descarnación podría ser indicativa de la débil intensidad de la ocupación por los homínidos, como ya se intuía ante el bajo número de instrumentos líticos y huesos quemados. Hasta la definitiva publicación de la "industria sobre hueso" de Pinilla, su existencia debe considerarse como una conjetura que deberá demostrarse.

En la misma situación se encuentran las dataciones por E.S.R. realizadas. Las datas de 150.000 y 200.000 años son muy antiguas, incluso para los excavadores (ALFEREZ **et al.**, 1982; ALFEREZ y MOLERO, 1982); la fauna traduce unas condiciones templadas más acordes con una data próxima a los 120.000 años. El carácter desplazado del depósito no avala la fiabilidad de correlación entre el nivel fosilífero y las costras estalagmíticas, por lo que sería interesante aplicar el mismo método de datación sobre los propios elementos osteológicos.

La composición osteológica de Pinilla asemeja este yacimiento a otros de probado carácter natural (Jaurens, en particular) y lo aleja de los modelos conocidos en asentamientos de origen antrópico. Volveremos sobre este aspecto en la Parte Quinta.

Figura 31.- Situación de Pinilla en el Mapa Geológico (1:50.000) nº 484 Buitrago del Lozoya.

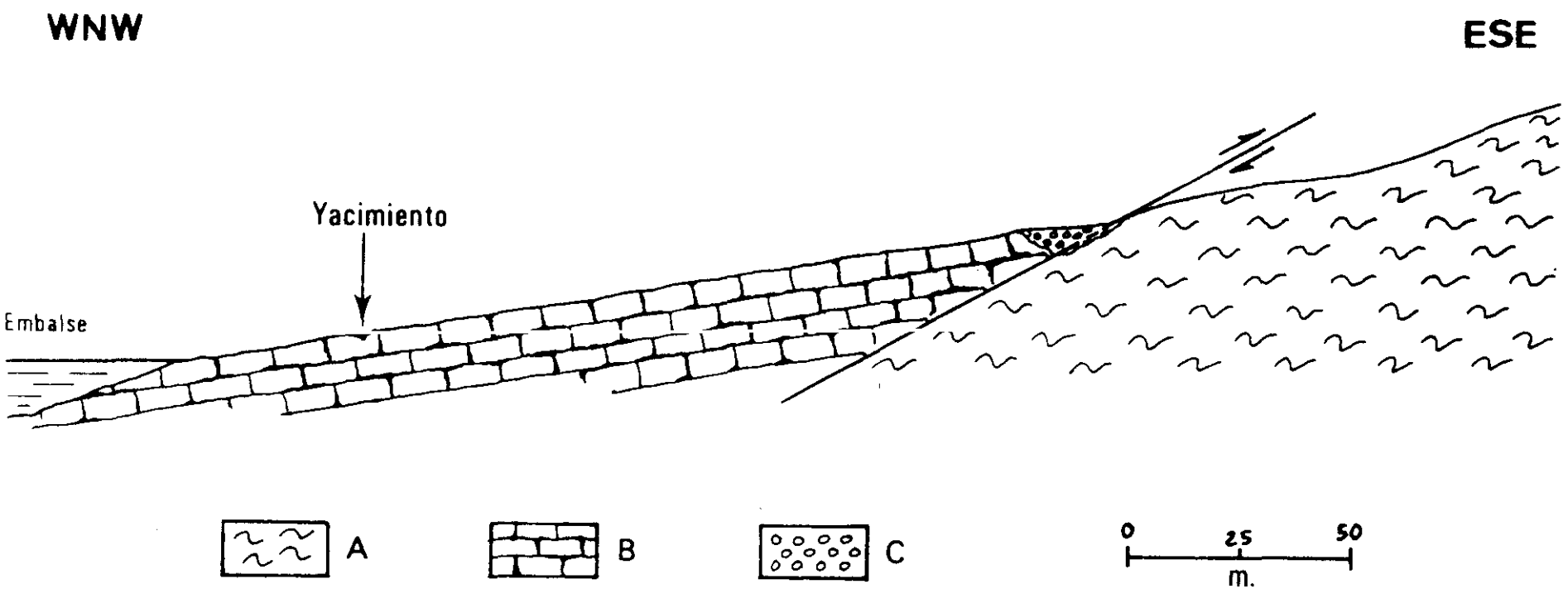


Figura 32.- Perfil geológico de Pinilla del Valle; A = gneises ocelares; B = calizas carstificadas; C = depósitos coluvionares y pedimentos cuaternarios (según Alférez et al, 1982: fig.1).

PARTE CUARTA:

LOS "CAZADEROS" DEL PLEISTOCENO MEDIO

XI. TORRALBA (SORIA)

XI.1. INTRODUCCION

Los yacimientos de Torralba y Ambrona, y en menor medida Solana del Zamborino, fueron convertidos, en virtud de sus espectaculares hallazgos, en los paradigmas de los cazaderos achelenses de Europa. Sus características definitorias son: abundancia de herbívoros de gran tamaño, grandes útiles sobre lasca, reiteradas ocupaciones en el mismo espacio y preponderancia de restos óseos sobre los líticos (ISAAC, 1971).

La paternidad del yacimiento de Torralba se debe a E. de Aguilera y Gamboa, Marqués de Cerralbo, residente durante parte del año en Sta. María de Huerta. Supo del hallazgo de restos de elefantes "al comenzar las obras de desmonte para el ferrocarril de Soria" (CERRALBO, 1909: 16) junto a la localidad de Torralba del Moral, en 1888. Procede a su excavación intermitente desde junio de 1909 hasta quizá dos años más tarde y casi por correo. Poco después redactó las conclusiones que harían célebre a la localidad (CERRALBO, 1913a; 1913b), comenzando el desfile por el lugar de los más eminentes arqueólogos y paleontólogos de la época.

Entre 1960 y 1961, un equipo dirigido por Clark Howell reexcava el lugar agotándolo casi totalmente (HOWELL **et al.**, 1962; BIBERSON, 1964). La nueva visión de la localidad sólo es conocida por estudios preliminares y con una metodología multidisciplinar (compartimentada) que ha impedido se tenga una acertada visión de conjunto.

Toda la bibliografía sobre este yacimiento está recogida en las Tesis de Licenciatura de J. C. Díez (1983) y A. I. Ortega (1988). Las conclusiones a las que ha llegado Howell y su equipo pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Torralba se encuentra sobre una llanura pantanosa, al borde del Valle Ambrona-Mansegar, en los vestigios de la terraza superior del río Ambrona (figura 33) (BUTZER, 1972: 230).

- Estratigráficamente, el Complejo Inferior y las sucesivas ocupaciones arqueológicas que contiene, está constituido por depósitos aluviales y de pendiente (BUTZER, 1965: 1718), alternando niveles de margas y gravas (figura 34).

- Los estudios palinológicos indican "un paisaje estepario con grupos de pinos dispersos, un paisaje rico en gramíneas y quenopodiáceas" (MENENDEZ y FLORSCHUTZ, 1959: 280) pero con muchas alternancias según los niveles (HOWELL, 1966: 120).

- La lista faunística comprende: Anas sp. cf. platyrhynchos, Canis sp. cf. mosbachensis, Panthera spelaea, Palaeoloxodon antiquus, Dicerorhinus hemitoechus, Equus caballus, Cervus sp., Dama sp. ,Megaceros sp. y Bos sp. aff. primigenius (AGUIRRE y FUENTES, 1969: 28-29), con un ligero predominio de los elefantes sobre équidos y cérvidos (HOWELL, 1966: 121-122) y dominando entre los primeros los adultos (FREEMAN, 1978: 677).

- Se han reconocido 887 restos líticos. Las materias primas usadas han sido cuarcita, sílex, cuarzo y algunas calizas, jaspes y liditas. Se documentan un 5% de bifaciales y un 33% de útiles sobre lasca, entre los que predominan raederas y denticulados. No existen apenas diferencias en el contenido industrial entre los distintos niveles aislados (FREEMAN, 1975: 673).

- Otros hallazgos de interés son la presencia de madera de pino trabajada (HOWELL y FREEMAN, 1983), carbón esparcido, "manuports", industria sobre hueso (AGUIRRE, 1973) y áreas de actividad diferencial (FREEMAN y BUTZER, 1966) en varias de las diez principales ocupaciones registradas (FREEMAN, 1978: 91).

- Torralba sería un lugar de matanza con áreas de despedazado de grandes herbívoros, ocupado por grupos de gran tamaño, cazadores oportunistas, que conducían a los herbívoros a zonas donde una emboscada fuera provechosa (FREEMAN, 1975: 662 y 682).

- Todos los autores citados afirman que su cronología sería correlacionable con la glaciación Mindel.

- Recientemente se han estudiado los restos de avifauna (SANCHEZ, 1990), determinándose la presencia de Tadorna ferruginea, Anas strepera ?, Mergus serrator, Anatidae indet., Porphyrio porphyrio y Vanellus vanellus, especies todas ellas propias de biotopos acuáticos.

XI.2. **BASES**

Los datos geológicos extraídos de las publicaciones reseñadas coinciden en señalar que el ambiente reinante durante las fases ocupacionales debe considerarse, en general, frío o muy frío. Se reconocen depósitos de pendiente, gelifluxión, macrofallas, fuerte alteración botánica, encharcamientos y fluctuaciones de régimen aluvial. Esta variedad de perturbaciones postdeposicionales son apreciadas examinando el material osteológico, ya que casi la totalidad de restos muestran fuertes alteraciones sedimentarias con abrasión y redondeamientos generalizados (SHIPMAN y ROSE, 1983: 468).

Estos datos son aceptados por los excavadores. Sin embargo, no reconocen las derivaciones que de ellos pueden extraerse, ya que consideran que dichas perturbaciones no incidieron ni en la representatividad ergológica ni en su distribución espacial (FREEMAN y BUTZER, **o.c.**; FREEMAN, 1978). Esta afirmación es sustentada por la "frescura" de los bordes de huesos y piedras, la recuperación de elementos macrobotánicos y carbón, la presencia de algunos individuos en semiconexión anatómica y el discernimiento de asociaciones espaciales significativas.

Antes de abordar estos aspectos en detalle, debemos referirnos a los niveles arqueológicos diferenciados en las excavaciones de Torralba, dado que constituyen las referencias diacrónicas y sincrónicas de los análisis que hemos efectuado.

Desde las primeras publicaciones (HOWELL, 1962; HOWELL **et al.**, 1963) los hallazgos arqueológicos y paleontológicos son definidos como "concentraciones", "áreas" o, como máximo, "horizontes". Así son estudiados los "niveles" B2 y B4a de la Unidad IIc (FREEMAN y BUTZER, 1966). Con posterioridad se reconocen "horizontes culturales superpuestos" y "lentejuelas aisladas de restos ocupacionales" (FREEMAN, 1975), que pasan a ser "suelos de ocupación" (FREEMAN, 1978).

Estos nuevos suelos de ocupación agrupan los hallazgos recuperados según niveles de campo ("beds": B) que, en lo que se refiere a elementos faunísticos, se distribuyen así:

- Ocupación 1: Principalmente B1, también B2 y B4.
- Ocupación 1a: Principalmente B1, también B2.
- Ocupación 1b: Siglados B1.
- Ocupación 1c: Siglados B1.
- Ocupación 1d: Elementos de B1 y algunos del B3.
- Ocupación 2: Sobre todo B2, también B2b y algunos del B1.
- Ocupación 2a: Exclusivos del B2.
- Ocupación 2b: Exclusivos del B2.

- Ocupación 3: Dominan los del B4 con otros del B2 y, en menor medida, del B1 y B4a.

- Ocupación 3a: Nivel de campo B4 y algunos del B1.

- Ocupación 4: B2, B2b y, los menos, del B1.

- Ocupación 4a: B2b, B2 y B2c.

- Ocupación 4b: Exclusivos del B2b.

- Ocupación 5: Predominan los del B4b sobre los del B4a y B4.

- Ocupación 6: Mayoritarios los del B2c sobre los del B5.

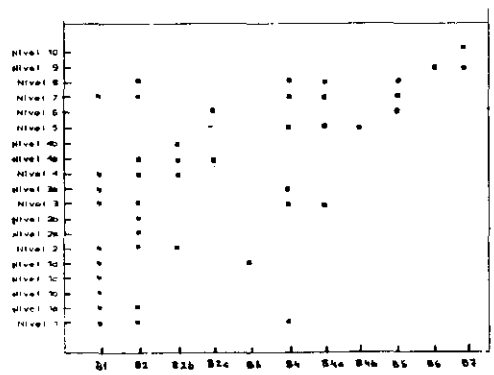
- Ocupación 7: La mitad del B4a, abundantes del B1 y B2, esporádicos de B4 y B5.

- Ocupación 8: B5, menos del B2 y algunos de B4a y B4.

- Ocupación 9: Restos del B6 y B7.

- Ocupación 10: Exclusivos del B7.

Estos datos que presento no han sido publicados nunca y plantean interrogantes sobre la metodología aplicada para diferenciar las ocupaciones. A falta de una explicación sobre los criterios que se han seguido en la reconstrucción de los suelos de ocupación, es difícil imaginar cómo restos que fueron originariamente adscritos a un único nivel (B1) pueden pertenecer a diez ocupaciones diferentes, máxime si se tiene en cuenta que alguna de ellas (Ocupación 7) engloba elementos de hasta cinco niveles (o subniveles) originarios (gráfica 66).



Gráfica 66.- Correspondencia niveles de campo/suelos de ocupación según los restos faunísticos.

Nuestro análisis de los restos óseos se ha realizado tomando como base las ocupaciones y no los niveles de campo originarios. En lo que respecta a la industria lítica, sin embargo, el estudio se ha llevado a cabo según niveles de campo, por lo que la correspondencia fauna/industria será sólo aproximativa[1].

[1] Debo manifestar mi gratitud al Prof. E. Aguirre por haberme proporcionado las equivalencias entre la sigla de campo y los suelos de ocupación para los restos faunísticos. Los investigadores estadounidenses nunca contestaron a las reiteradas solicitudes de conversión industria lítica/niveles de campo/suelos de ocupación. Volver a revisar y recalcular más de 2.000 restos para readecuarlos a los niveles de campo supondría duplicar el trabajo sin garantías de fiabilidad interpretativa.

El estudio que presento es interpretativamente original, aún cuando los datos y el análisis factual se realizó en 1982/83 para mi Memoria de Licenciatura (DIEZ, 1983). Una revisión y selección de los criterios y conclusiones que consideraba se publicó dos años más tarde (DIEZ **et al.**, 1985). La expansión de los estudios tafo-zooarqueológicos en estos cinco últimos años obligaba a una lectura crítica de mis antiguas opiniones, muy teñidas de antropocentrismo, y confrontarlas con las nuevas teorías y evidencias.

Se analizaron 2.128 restos óseos, comprendiendo las esquirlas no determinables. En este estudio no se incluyen los restos procedentes de las excavaciones de Cerralbo ni los extraídos por Howell en la campaña de 1960. En ambos casos el control de los hallazgos fué escaso y parcial, pudiendo distorsionar el resto de los datos. Tampoco se analizaron las esquirlas de las campañas 1962-63, que se guardaron sin referencia arqueológica. En cualquier caso, su inclusión no creo que modifique los resultantes específicos y anatómicos, dado que se trata de piezas de muy reducido tamaño.

El último aspecto que se debe reseñar se refiere a la presentación de los datos y su tratamiento sincrónico y/o diacrónico. La disparidad que pueda apreciarse en los valores absolutos de algunas variables se deben a que, en ocasiones, se consideran los datos globales de todas las ocupaciones; en otros casos se han considerado las diez principales ocupaciones (1, 1d, 2, 3, 4, 4a, 5, 6, 7, 8) o los cuatro grupos taxonómicos mayores (elefantes, équidos, cérvidos, bóvidos). Si el estudio exigía un número mínimo de efectivos, que las agrupaciones anteriores no cumplían, se redujo a las ocupaciones 1, 2, 3, 4, 7, 8 y a elefantes y équidos. La progresiva reducción de los grupos sólo se ha realizado para obtener un número de efectivos suficiente para tratamientos estadísticos.

La industria lítica reconocida en Torralba es fabricada sobre soportes de sílex, horsteno, cuarcita, calizas, jaspes y lidita. Salvo la caliza, el resto de materias primas se encuentran distantes varios kilómetros del área ocupacional, por lo que debe suponerse su origen alóctono y atribuir su acarreo a los homínidos.

De acuerdo con los materiales extraídos durante las excavaciones de Cerralbo, podría pensarse en un sesgo dimensional de los objetos líticos, ya que el 23% del conjunto estaba representado por bifaciales (HOWELL **et al.**, 1963: 33). De igual forma, en las 300 lascas mensuradas por Ortega (pp. 96 ss.), procedentes de las campañas de Cerralbo, se demuestra que presentan unos parámetros métricos superiores a las lascas extraídas en las excavaciones de Howell.

Estos datos demuestran exclusivamente que el rigor en la recogida de instrumental lítico fué superior en las excavaciones de Howell que en las de Cerralbo.

De las 500 lascas de las campañas de Howell, las medias dimensionales son de 34,3 x 30,3 x 11,1 mm en las Bases Positivas y de 45,2 x 39,5 x 15,5 mm en las BN2G (ORTEGA, **o.c.**: 128 y 159), mostrando sus espectros distribuciones normales en sus tres dimensiones. Estos dos factores, industria de pequeño tamaño y distribuciones normales, podrían ser indicativos de un transporte diferencial de origen no antrópico, gravitacional o mecánico.

Sin embargo, un estudio más atento muestra que la reutilización del sílex, debido a la lejanía de su procedencia, ha sido una constante entre los ocupantes de Torralba, reduciendo sucesivamente el tamaño de las piezas. Las únicas alteraciones mecánicas que hemos documentado se refieren a las modificaciones por fenómenos de gelifluxión o crioturbación y bioturbaciones, que se manifiestan por una pátina lustrada generalizada y retoques alfa en numerosos utensilios. Pátinas blancas por posibles lavados o inmersión lacustre, aunque presentes, no son tan abundantes como los anteriores (cf. Masson, 1987: 845-846). Estudios del material con microscopio de luz polarizada y microscopio electrónico de barrido serían imprescindibles para extraer conclusiones más satisfactorias.

En los restos osteológicos disponemos de 785 objetos mensurables en sus tres dimensiones. Las relaciones longitud/anchura, longitud/espesor y anchura/espesor muestran distribuciones normales que no se ven alteradas separando las piezas esqueléticas por suelos de ocupación (relación L/a en las diez principales ocupaciones $X^{18} = 22{,}092$).

XI.3. INSTRUMENTAL

Freeman refiere en 1975 la existencia de 887 piezas líticas, de las que 102 "han sido alteradas por procesos geológicos" (p.668), no válidas para estudios tipológicos. Las lascas retocadas son el 33%, donde predominan los denticulados sobre las raederas y muescas. Buriles, perforadores y raspadores constituyen un tercio del conjunto. Los cantos tallados no llegan al 2% con un 8% de bifaciales, de los que muchos son hendedores.

En la "monografía preliminar" de Torralba, Freeman refiere 689 piezas líticas de las campañas de 1962-63 (tabla CIII), de las que 63 están fracturadas por hielo. Cita 19 hendedores, con 17 "bifaces de corte estrecho". El número de perforadores, con raspadores y buriles (56) supera a los denticulados (48).

Las ocupaciones con más de 50 piezas son cinco: 1, 2, 3, 7 y 8. Es destacable el bajo número de objetos manufacturados y la abundancia de bifaciales y del grupo raspadores/perforadores/buriles.

Ortega (1988) estudia 1.282 piezas, de las que 533 proceden de las excavaciones de Cerralbo y 749 de las de Howell. Desde una perspectiva diacrónica constata un aumento de Bases Positivas y el descenso de Bases Negativas de Segunda Generación. Aumenta el carácter centrípeto de las BN1G con evolución hacia aristas triangulares y cuadrangulares y lados rectos. No hay diferencias diacrónicas en las BP y BN2G salvo la evolución hacia extracciones Semiabruptas y Abruptas.

Las características generales de la industria lítica de Torralba (tabla CIV), esbozadas en Carbonell **et al.** (1987) y confirmadas en Ortega (1988: 201-202) son: "El sílex se recoge en algún lugar alejado de las paleocupaciones de Torralba. Allí se desbasta. De ahí la práctica ausencia de piezas con córtex recuperadas. Las BN1G, con algunas lascas de gran tamaño, son llevadas al yacimiento. Allí servirán tanto para la creación de morfotipos bifaciales con morfología acabada o precisa, como para la creación de Bases Positivas. La reutilización de BN1G da lugar a nuevas BP2G de reavivado, que nos indican una talla, aunque marginal, en el yacimiento. Lo mismo cabe decir de las BN2G, que son producto de nuevas intervenciones.

Se aprecia un ligero transporte del material y una remoción, posiblemente debida a una alteración del sustrato, produciéndose microfallas en los útiles. Los objetos de caliza presentan una mayor alteración, motivada por su propia composición.

En un corto lapso de tiempo, nuevos grupos de homínidos llegan a las llanuras pantanosas, encontrando más rentable utilizar las piezas de sílex y cuarcita dejadas por sus predecesores que recorrer varios kilómetros para buscar la materia prima. Las tallan hasta reducirlas considerablemente de tamaño, resultando objetos con doble pátina y con posibles fracturas intencionales que truncan gran parte de los talones".

Así se explicaría la tendencia al aumento de lascas de desecho y con retoque somero.

Respecto a la industria sobre hueso, se trata de uno de los tópicos más antiguos de la investigación sobre Torralba y otra de las principales causas de la celebridad del yacimiento. Los principales trabajos han sido los realizados por Biberson y Aguirre (BIBERSON, 1964; 1968; BIBERSON y AGUIRRE, 1965; AGUIRRE, 1966a; 1985; 1986; e.p.).

Este investigador español, tras examinar toda la colección de Torralba, afirma que el 10% de los restos óseos son utensilios, realizando un principio de codificación tipológica de base funcionalista y morfológica, mientras que los criterios tecnológicos y tipométricos los aplica al modelo de fragmentación.

En los "estigmas de manejo y uso" considera el pulido, las mellas y las estrías. Las falsaciones que a ellas pueden hacerse están en el apartado de icnología.

En los "estigmas de elaboración" distingue fracturas con o sin cuñas, raído, entalladuras y retoques. Se trata de técnicas en las que no es evidente la distinción funcional, dado que coinciden con técnicas de descuartizamiento y aprovechamiento alimenticio. Su inclusión en la categoría instrumental se basa en que presentan los "estigmas de uso" ya comentados o las repeticiones morfométricas, "pero no debe olvidarse que las técnicas de fracturación con fines alimenticios son a menudo estereotipadas y conducen a formatizaciones no ligadas al papel industrial de los objetos" (DIEZ, 1985).

Por este motivo la industria sobre hueso de Torralba sigue siendo, en mi opinión, más una hipótesis de trabajo que una realidad demostrada.

XI.4. COMPOSICION ESPECIFICA Y ESQUELETICA

El contaje de restos por especies, niveles y piezas osteológicas está plasmado en las tablas CV-CX. Llama la atención, en primer término, el bajo número total de restos en comparación con cazaderos de esta época, como Olduvai (LEAKEY y ISAAC, 1976) o Isernia (PERETTO, 1983). La distinción de 19 suelos de ocupación o áreas ocupacionales reduce todavía más los efectivos, provocando que diez de las ocupaciones proporcionen un número de restos inferior a 100 y sólo una supere los 500 restos. Teniendo en cuenta que, por ejemplo, el esqueleto de un elefante cuenta con 190 huesos independientes, puede comprenderse que se dispone con unos efectivos mínimos.

Los elefantes constituyen el principal contingente de herbívoros, seguidos de équidos y cérvidos, bóvidos, rinocerótidos y carnívoros, estos dos últimos grupos casi vestigiales. Esta secuencia sólo se ve alterada en las ocupaciones 3 y 7, en las que los restos de bóvidos superan a los de cérvidos, y en la ocupación 8, donde los caballos son mayoritarios.

Del bajo número de especies y restos de carnívoros no debe deducirse su débil intervención en la composición faunística. De una parte, debe tenerse en cuenta que en los yacimientos al aire libre siempre son dominantes los herbívoros, por ser mayor su número y constituir su hábitat preferencial y, de otra parte, las condiciones geográficas, climáticas y cronológicas de Torralba, permitirían la presencia no documentada de otros carnívoros como Felis, lince o hiénidos, cuyos coprolitos se han encontrado.

El grueso de los valores lo representan, como es normal, los restos de dentición y llama la atención la práctica ausencia de falanges, máxime teniendo en cuenta que artiodáctilos y proboscídeos, además de los rinocerontes, cuentan con 24, 52 y 36 falanges respectivamente, en el esqueleto completo.

Esta relativa ausencia de falanges suele interpretarse según varios modelos dependiendo del autor y tipo de yacimiento de que se trate. Puede pensarse en un fenómeno de desarticulación (HILL, 1979b) con posterior transporte natural (BEHRENSMEYER, 1982), o en una actividad humana encaminada a desmembrar para un traslado más cómodo o para aprovechamiento de la piel (v. POPLIN, 1972).

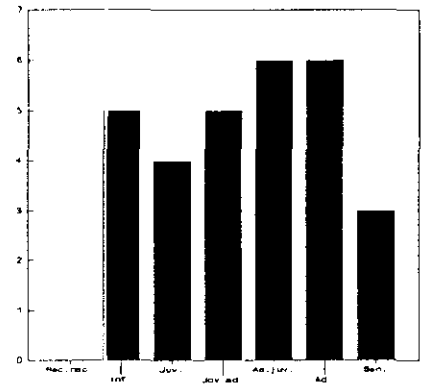
En la tabla CXI se representa el número de elementos por niveles y especies. Para la realización de la tabla se confrontaron las piezas del mismo nivel y especie, teniendo en cuenta la zona representada, el lado al que correspondía y las variaciones de talla y edad. Con semejante criterio se calculó el n.m.i. según suelos de ocupación[2] (tabla CXII), el cual permite matizar los resultados obtenidos según el número de restos, dado que se reducen las distancias entre elefantes y caballos, al tiempo que los cérvidos casi alcanzan el mismo porcentaje que los équidos. Estos

[2] Para el cálculo del n.m.i. he seguido el trabajo inédito de H.D. Kahlke sobre los cérvidos. E. Aguirre aportó más que yo para reconocer el n.m.i. y sexo de los proboscídeos (AGUIRRE y DIEZ, e.p.)

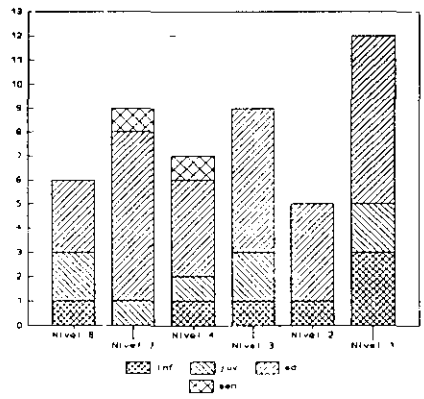
datos permiten asímismo comprobar que el número de ejemplares en Torralba es muy reducido, con sólo tres ocupaciones que sobrepasan los diez individuos.

Con dichas tablas se pone en evidencia que la abundancia de elefantes está en relación con la mejor conservación de sus piezas esqueléticas frente a la de otros taxones. El corolario de dicha afirmación es que no puede hablarse de Torralba como un "cazadero" de elefantes sino, en todo caso, de grandes herbívoros. Por otro lado, debe matizarse la consideración sobre el número de ungulados representados, ya que la media de las diez principales ocupaciones es de ocho animales por ocupación, lo cual no es un número excesivamente elevado si lo comparamos con otros yacimientos de la misma época.

El estudio de la edad de muerte de los herbívoros de Torralba muestra, para cérvidos, équidos y bóvidos, una representación casi exclusiva de individuos adultos. Concretamente, sólo dos individuos del suelo 1 y uno del suelo 5 son cervatos; los potros son uno del suelo 4, uno del suelo 7 y uno del suelo 8 (tabla CXIII). Por el contrario, entre los elefantes, casi un tercio de sus componentes son inmaduros[3] (menores de 14 años), reflejándose también la abundancia de los individuos mayores de 45 años (20%) y configurando una pirámide poblacional de tipo semicatastrófica (tabla CXIV y gráficas 67-68).



Gráfica 67.- Edad de muerte de los elefantes.



Gráfica 68 - Edad de muerte de los herbívoros de Torralba según niveles.

En cuanto al sexo, ha podido determinarse que siete de los elefantes son machos y cinco hembras, mientras que en las manadas actuales el promedio es de seis/ocho hembras por macho (BREHM, 1880). De los 17 cérvidos determinados en las diez principales ocupaciones, al menos nueve son machos dado que poseen astas de masacre. La composición de las manadas de ciervos varía según la estación del año, aunque generalmente las hembras y los individuos menores de dos años suelen discurrir separados de los machos adultos (BREHM, o.c.). Como los individuos seniles entre los proboscídeos, los ciervos más poderosos suelen vivir aislados hasta la época del celo.

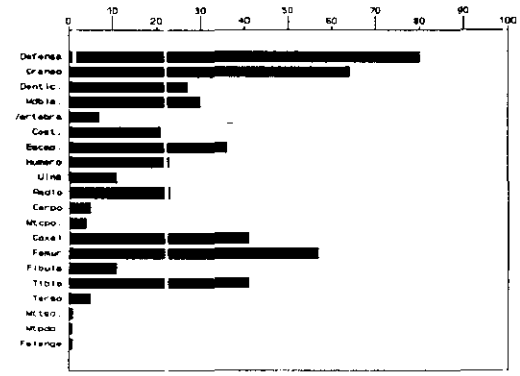
[3] Agradezco a Gary Haynes el envío de todos sus datos no publicados para determinar la edad de muerte de los elefantes y su permiso para aplicarlos en esta Tesis, actitud tan poco común como loable.

Parte del gráfico de los elefantes podría explicarse según un modelo de mortalidad provocada por sequías. Haynes (1985) demuestra que este factor afecta con preferencia a los individuos infantiles no lactantes (mayores de dos años), hembras preñadas y viejos individuos. Esta interpretación se contradice, sin embargo, con el lapso temporal de las ocupaciones de Torralba y con los perfiles de edad del resto de las especies, pero apunta la posibilidad de causas no antrópicas para explicar parte de la acumulación de elefantes. Ocupaciones como la 2, 4 y 4a no cuentan con individuos juveniles.

La frecuencia de elementos anatómicos del esqueleto axial ha sido empleada tradicionalmente para distinguir las acumulaciones autóctonas de las alóctonas, en particular si se trata de individuos de gran peso, dado que su volumen dificulta un traslado íntegro y condiciona a consumir con rapidez las partes menos durables (vísceras) y reservar los elementos más abundantes en carne (estilopodio) para posteriores necesidades. Desde este prisma, el criterio ha sido también usado para distinguir los yacimientos de caza y consumición ("kill sites") de los de desmembramiento ("butchery sites").

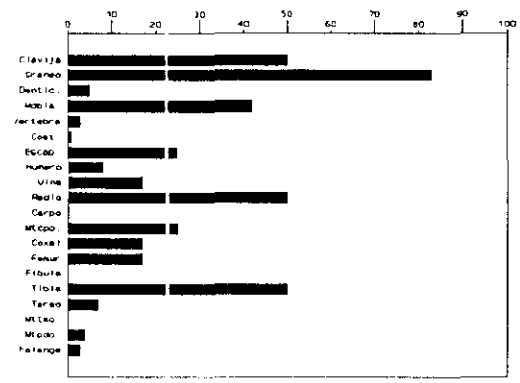
Las evidencias de Torralba tienden a sugerir que la mayoría de los herbívoros se sitúan no lejanos a su lugar de muerte, predominando, por cuestiones de estricto potencial de conservabilidad, los fragmentos del esqueleto axial de los elefantes. Sólo los bóvidos, entre las especies, y la ocupación 5, entre los suelos, podrían mediatizar este resultado (tabla CXV).

No parece probable que otros predadores y carroñeros accedieran antes que los homínidos a los animales muertos pero ello no implica que tampoco fueran los responsables de la mortalidad de herbívoros atestiguada.



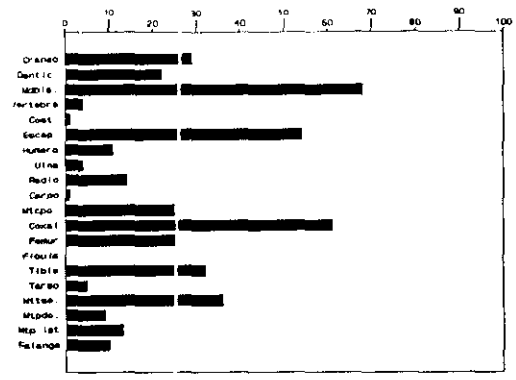
Gráfica 69.- Elementos conservados de elefantes.

Uniendo las seis principales ocupaciones, hemos realizados varios gráficos que ponen en relación el número de elementos registrado respecto al teórico por el n.m.i. (gráficas 69-72). Restos de la cabeza y cinturas son los mejor representados, mientras que costillas, vértebras, huesos cortos y falanges apenas son reconocidos. Las diferencias entre los taxones son acentuadas: importancia de los huesos largos entre los bóvidos, los metápodos en los équidos, la ausencia de huesos largos en los cérvidos y de metápodos y falanges en proboscídeos. En todas las especies el porcentaje de conservación es muy bajo, por lo que nuevamente apreciamos importantes factores de alteración de la tanatocenosis.

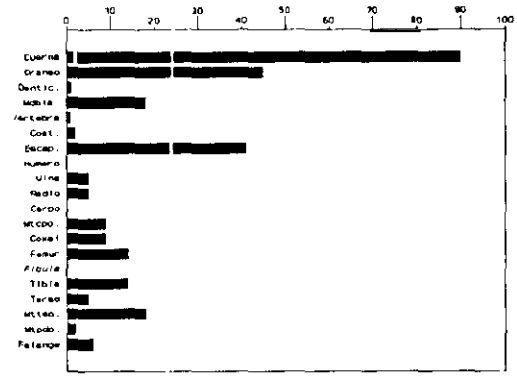


Gráfica 70.- Elementos conservados de équidos.

El estudio de los restos esqueléticos atendiendo a su grado de conservación o resistibilidad (correlacionable positivamente con su densidad) nos muestra que, salvo en las ocupaciones 1d y 4, donde defensas, cuernas y dientes aislados constituyen más de la cuarta parte de la composición global osteológica, en el resto de ocupaciones alcanzan valores muy bajos. Sin embargo, a diferente conclusión se llega analizando dicho carácter según especies, puesto que, en las de menor tamaño (équidos y cérvidos) las cuernas y dientes aislados constituyen más de un tercio del global de sus restos. Este dato implicaría la tendencia a conservarse los elementos más resistentes y la destrucción de los más débiles, en función del tamaño del animal.



Gráfica 71.- Elementos conservados de équidos.



Gráfica 72.- Elementos conservados de cérvidos.

Una explicación alternativa sería aceptar que se trasladaran al yacimiento menos cráneos de las especies de mayor talla, lo cual redundaría en un bajo número de defensas/cuernas/dientes. Sin embargo, el número de restos de neuro o viscero-cráneo y mandíbulas es igual o superior en las especies de mayor volumen que en las pequeñas. Otra explicación sería considerar que los elementos postcraneales de équidos y cérvidos desaparecieron por causas biológicas o arrastre, mientras que el peso de los huesos de las especies mayores impidió dicho traslado selectivo (KLEIN, 1987).

Los datos que se poseen al respecto son contradictorios, dado que, si bien el número de huesos largos de cérvidos es muy bajo y el de bóvidos alto, équidos y elefantes muestran valores invertidos a lo esperado por su talla e intermedios a los dos grupos de especies anteriores. A semejante resultado se llega analizando el porcentaje de conservación de zonas proximales/ distales de huesos largos. En teoría, metápodos y radio proximales, así como húmeros y tibias distales, son los primeros en soldarse, por lo que su resistibilidad es superior al resto de las zonas. Aunque la diferencia no sea excesiva, la sucesión obtenida en Torralba no corresponde a la sucesión teórica (tabla CXVI).

Estos datos llevan a admitir que son variados los procesos que han afectado a la composición primigenia de las especies, documentándose con claridad según lo expuesto, una destrucción mecánica según el peso de los taxones.

Aunque la gráfica del n.m.i. ha proporcionado, para muchas ocupaciones, una reducción de la "diversidad cinegética", el cálculo de la biomasa resultante, por ocupaciones, teniendo en cuenta la edad de los individuos y aceptando un máximo aprovechamiento teórico del 70% (BRAIN, 1981), refleja una abundancia cárnica

que plantea interrogantes sobre su aprovechamiento (tabla CXVII). Exigiría pensar en un grupo humano muy numeroso y/o una prolongada estancia en el lugar con sistemas de conservación de alimentos.

La necesidad mínima de alcanzar una dieta con 1.975 calorías y 60,0 g de proteínas por persona/día (Recommended Daily Allowances (R.D.A.), en LEE, 1968) es sobrepasada consumiendo 1.000 g de carne diarios, lo cual indicaría un número ingente de raciones. Aún elevando la necesidad diaria a 2.500 calorías (DAVIDSON, 1976) sigue pareciéndome una excesiva cantidad de carne.

Dicha biomasa, como se dijo con anterioridad, no tiene un reflejo directo sobre los restos esqueléticos ya que éstos se encuentran muy pobremente representados. La mayoría de los cérvidos están exclusivamente identificados por sus cuernas y los bóvidos por su cráneo. Metápodos y mandíbulas determinan el número de équidos, mientras que defensas, cinturas y dentición son las parciales pruebas de la abundancia de proboscídeos.

Este carácter de "despojos" que sugiere la evidencia osteológica de Torralba, es corroborado aplicando agrupaciones de elementos atendiendo a su teórico contenido alimenticio (DIEZ **et al.**, 1985), ya que gran parte de las ocupaciones y las especies de menor tamaño muestran el predominio de zonas anatómicas sin carne ni médula (tabla CXVIII). En pocas ocasiones se registran individuos en conexión anatómica (excepción sería la ocupación 7, con un elefante en casi completa articulación). A ello hay que añadir que el porcentaje de huesos no fragmentados es superior en las especies de menor peso, coincidiendo con varias de las ocupaciones que presentaban el menor contenido alimenticio teórico.

Las carencias osteológicas y las disimilitudes específicas y ocupacionales implican transportes selectivos en los que el "rol" antropogénico no es evidente. Los datos responden al modelo de desarticulación, fragmentación, transporte y conservación sesgada por causas mecánicas. La proporción de restos craneales/postcraneales es referible tanto a las secuencias de desarticulación y dispersión naturales (HILL, 1979d) como a la intervención de carnívoros en ecosistemas naturales (RICHARDSON, 1980).

XI.5. TRACEOLOGIA: ICNIAS Y FRACTURACION

El material extraído de las distintas excavaciones de Torralba nunca ha sido tratado con el mimo que su fama presagiaba. El estado de sus elementos osteológicos es historia viva, en los que han quedado impresos sus apilamientos, traslados, abandonos, fallidas restauraciones, etc. De esta forma, numerosos huesos son inservibles para este estudio.

La principal característica de alteración presente en el inventario osteológico de Torralba es la erosión de bordes y superficies por la acción acuífera, sea mediante transporte o por la oscilación del nivel lacustre. Casi dos tercios del global analizado presentan señales de dicha actividad en un grado débil mientras que un 14% pueden considerarse de grado alto (tabla CXIX). Ocupaciones como la 3 y la 6 apenas presentan huesos frescos.

El análisis del Indice morfológico (IM) (SI anglosajón, HILL y WALKER, 1972; SHIPMAN, 1981a), obtenido dividiendo la máxima longitud entre su máxima anchura, no revela una selección hidráulica en Torralba. Comparativamente, ocupaciones como la 2, 5 y 6 ofrecen índices bajos (interpretados como posible influencia acuífera) y coinciden con las ocupaciones que poseían un menor número de huesos no rodados (tabla CXX).

La intervención acuífera en Torralba es admitida por los excavadores (BUTZER, 1965) y apoyada por los datos faunísticos (tabla CXXI). En ellas se pone de manifiesto, aplicando los grupos anatómicos definidos por Voorhies (1969), que los elefantes entre las especies y las ocupaciones 1, 2, 3, 4a y 7, presentan una composición esquelética diferente al resto de especies y ocupaciones. Las disimilitudes se deben a la abundancia o no de restos fácilmente transportables por corrientes de agua.

Aunque luego volveremos sobre este punto, debemos comentar la dificultad de interpretación de dichos grupos y cuestionar la validez de su aplicación mecánica. Aún cuando dichas agrupaciones tengan una indudable base experimental, se desconoce si el modelo puede aplicarse a otras especies y si varía considerando huesos enteros o fragmentos (BOAZ y BEHRENSMEYER, 1976). La interpretación de los valores debe realizarse tras el estudio geológico, dado que los elementos anatómicos variarán según la zona que se estudie, es decir, debemos suponer que la abundancia de cada grupo oscilará en relación íntima con la posición de los esqueletos en el curso de las paleocorrientes (BEHRENSMEYER, 1975b). En último término, factores biológicos pueden producir una convergencia de datos con los grupos de Voorhies, atendiendo a que el grupo III coincide con los elementos de la cabeza y el II con los huesos largos.

Los transportes gravitacionales de pendiente tienen un apoyo geológico, basado en la alternancia en el depósito de margas y gravas (BUTZER, e.p.). Un 10% de los huesos analizados presentan estrías largas, estrechas y curvas en varias direcciones preferenciales que pueden asimilarse a dicho proceso. Esta conjunción geológica e icnológica permitiría sospechar que algunos elementos tienen una aportación natural por este motivo.

Un caso ilustrativo lo constituyen las astas de muda de los cérvidos, que representan el 43% de las cuernas identificadas y casi el 10% de las adscipciones de cérvidos realizadas. Mantengo la opinión de mi Tesis de Licenciatura en el sentido de que la aportación natural primó sobre la humana. La situación de Torralba era idónea para el paso de estos animales, y su altitud y las zonas boscosas adyacentes son biotopos aptos para su desmogue (BOUCHUD, 1966; STRAUS, 1981). Además, salvo en un par de ocasiones, o están enteras o presentan una o dos fracturas en sus zonas más débiles, sin ningún tipo de señal indicativa de su empleo instrumental.

El estado del material no ha permitido hacer un estudio sobre la incidencia de la exposición atmosférica, pero son raras las ocasiones en que alguna pieza osteológica presentaba un estadio superior al 3 de Behrensmeyer (**o.c.**), estando la mayoría comprendidos en los estadios 1 y 2. De modo hipotético indicarían un enterramiento rápido pero no inmediato a la deposición, sin que pueda evaluarse un lapso temporal.

Ya en los primeros artículos sobre Torralba se reconoce la existencia de fenómenos microtectónicos (BUTZER, 1965), los cuales han provocado ingentes problemas estratigráficos y arqueológicos. Estas fallas, que oscilan entre 20-80 cm, con inclinaciones de 50-75° (BUTZER, e.p.) provocaron, en unión de los fenómenos citados con anterioridad y de la presión sedimentaria, una cierta removilización de materiales con su consiguiente fragmentación postsedimentaria. La evaluación de su incidencia no es sencilla, pero gran parte de las fracturas de tipo transversal documentadas se caracterizan por presentar paños netos y lisos que pudieran atribuirse a dichos factores (ALCALA y MARTIN, 1988).

Vermiculaciones y alteraciones por organismos vegetales están ampliamente desarrolladas. En la mayoría de los casos se manifiestan por pequeños surcos y estrelliformes de apenas dos cm de longitud, pero todas las gradaciones son posibles y en ocasiones se encuentran grandes fragmentos vegetales (de hasta 70 cm) introducidos en piezas óseas de gran tamaño (en la ocupación 7 hay varios huesos largos de proboscídeos y un coxal con estas características). Su crecimiento provoca de forma irreversible el astillamiento y fracturación longitudinal del hueso.

La dificultad de distinción entre las estrías dejadas por pisoteo, abrasión sedimentaria, etc. (BEHRENSMEYER **et al.**, 1986) y las de origen antrópico, es un tema ampliamente debatido (artículos de SHIPMAN). La separación de las señales de carnívoros no ofrece en la actualidad excesivas dificultades (arts. de SHIPMAN, BUNN, BEHRENSMEYER y otros), pero nuevamente el problema se agrava para Torralba debido a la mezcla de procesos geológicos que han intervenido y a la deficiente restauración efectuada[4].

Shipman y Rose estudian a ojo desnudo unos 1.000 huesos de Torralba, de los que seleccionan 37 como probables portadores de señales antrópicas. Las réplicas analizadas al M.E.B. (Microscopio Electrónico de Barrido = S.E.M. anglosajón)

[4] Golpe de piqueta + cola protectora + eliminación de barro y cola con productos erosivos + eliminación de costras con objetos metálicos + cepillado violento + lavado y enmohecimiento + nueva cola protectora = superficies indiscernibles.

permiten afirmar la existencia de 12 marcas sobre diez huesos de indudable origen humano (SHIPMAN y ROSE, 1983), aunque reconocen que no puede concluirse que dicha pobreza de marcas se deba al bajo número original o a su supresión por la abrasión sedimentaria. Otra importante característica que señalan es la gran confusión que se produce a ojo desnudo entre las marcas de preparadores y las señales antrópicas. Las mismas autoras reconocen que las señales dejadas por carnívoros son también muy pocas.

En mi Tesis de Licenciatura mencionaba 45 huesos con estrías antrópicas, número que no está excesivamente alejado del documentado por Shipman y Rose teniendo en cuenta que yo analicé más del doble de los especímenes de Torralba. Sin embargo, un examen posterior me ha convencido de que algunas de las estrías que identifiqué son señales de preparadores y abrasión: un astrágalo de cérvido de la ocupación 2, un calcáneo de bóvido en la ocupación 1, un axis de rinoceronte de la ocupación 1, dos costillas de elefante de las ocupaciones 2 y 3 y, en los équidos, un maxilar y un fragmento de ilion de la ocupación 1, un calcáneo de la 3 y un metápodo indeterminado de la ocupación 1. Quedarían todavía 36 huesos que es interesante fueran analizados al M.E.B. (tabla CXXII). En particular, tengo serias dudas sobre la abundancia de estrías en la ocupación 1, nivel suprayacente a un lecho de gravas.

De las estrías seleccionadas, interpreto cuatro como resultantes de la búsqueda de la piel sobre los cérvidos: dos en los pedículos, una en la mandíbula y una sobre falange. Doce se refieren a desarticulación de miembros, cuatro para bóvidos, tres sobre cérvidos y équidos y dos en elefantes; 16 serían de descarnación, permaneciendo cuatro de finalidad dudosa.

Las señales dejadas por roedores ni son abundantes ni importantes a la hora de alterar los elementos osteológicos. En su mayoría se realizan sobre huesos planos (costillas, cinturas, etc.) seleccionando los bordes más finos. La rarificación de señales de roedores podría deberse a condiciones ecológicas. Aunque en Torralba no se recogieron muestras para microfauna, las excavaciones de Ambrona (años 80) demuestran la pobreza de taxones y material, lo cual es atribuido por Sesé (1986: 358) a distintos factores: carácter palustre, altitud y continentalidad y/o vegetación de páramo.

Las señales de carnívoros son más abundantes e importantes que las de roedores. A nivel específico se han identificado Canis sp. cf. mosbachensis y Panthera spelaea (AGUIRRE y FUENTES, 1969). Un catálogo por especies y niveles de ocupación puede verse en la tabla CXXIII. En ella se aprecia una cierta correlación con las señales antrópicas, ya que los proboscídeos, con pocas estrías de probable origen antrópico, tienen numerosas señales de carnívoro, al contrario de lo que ocurre con los cérvidos. Hay coincidencia según el número de señales por ocupaciones; puede deberse tanto a que corresponden a los niveles más fértiles, como tomarse de índice de máxima exposición y aprovechamiento.

Los niveles de Torralba se caracterizan por una alta fragmentación, más abundante en las especies de mayor tamaño y en las ocupaciones 3, 5 y 6 (tabla CXXIV), aunque hay otras diferencias según taxones y áreas ocupacionales que, unidas a las variaciones de zonas anatómicas y teórico contenido alimenticio,

reafirman la variabilidad de agentes y comportamientos. La 4 entre las ocupaciones y los cérvidos entre las especies son las agrupaciones más inestables o diferenciales.

El tipo de fragmentación entre los distintos taxones sólo varía en los huesos largos, debido principalmente a la diferencial robustez (DIEZ **et al.**, 1985).

La fragmentación de las defensas de elefantes ha sido tradicionalmente atribuida a los homínidos (BIBERSON, 1968; HOWELL y FREEMAN, 1983). Hallazgos recientes demuestran que en condiciones naturales surgen morfologías semejantes, también con pulidos diferenciales, si se asocian causas etológicas y físicas (CONYBEARE y HAYNES, 1984).

Las astas de muda tienen fracturas en sus puntas, sin indicios que permitan atribuírselas a los hominidos. Su utilización como instrumentos tampoco ha podido constatarse.

De las cuernas de masacre suele conservarse una porción de frontal (en torno a 48 mm de media), al igual que ocurre cuando intervienen hienas o leopardos (BRAIN, 1981; HILL, 1980a; MAGUIRE **et al.**, 1980). La cuerna se rompe por la corona y en el arranque de los candiles, apareciendo estos con fractura longitudinal y tejido interno cóncavo, lo que indica una rotura en fresco de autoría desconocida.

Los restos craneales de todas las especies están muy fragmentados, sin apenas dientes en conexión. Los paños del cráneo y clavijas suelen presentar ángulos que semejan presión de sedimentos y pisoteo. No descarto que el cráneo y defensas de elefantes, por su gran dureza, hiciesen funciones de roca, dada la inexistencia en Torralba de grandes bloques calcáreos.

La mayor parte de las mandíbulas se rompen perpendiculares a los molares y en su zona inferior de forma paralela a la dentición, así como en el arranque de la rama ascendente y bajo el proceso articular, modelo ya señalado en otros yacimientos (OCTOBON, 1957) pero no por ello indicativo exclusivo de autoría humana, dado que dichas líneas de fractura coinciden con las zonas más débiles de esta pieza osteológica.

Las fracturas transversales y oblícuas de la dentición deben ligarse a fenómenos naturales de fosilización.

Las vértebras se rompen en sus puntos más débiles, arranque de las apófisis. Las costillas presentan fractura (bi)transversal por presión de sedimentos. Fracturas posteriores longitudinales deben ligarse a exposición subaérea y/o alternancia térmica. Algunos fragmentos han surgido tras el inicio de la fosilización.

La escápula se fragmenta por la apófisis coracoides, el cuello escapular y en diferentes puntos de las fosas. La fragmentación por el cuello escapular podría, en ocasiones, atribuirse a los homínidos, separando así el miembro anterior.

La cintura pelviana muestra la reiteración de la fractura en el acetábulo o en las zonas adyacentes: cuerpo del isquion, cuello del ilion y cisura pubiana, así como en el ala ilíaca. Entre los elefantes, en varias ocasiones se documenta el patrón descrito

por Biberson y Aguirre (1965) en que la pieza aparece limitada por una fractura que interesa el acetábulo y otra transversa hacia un tercio del ala ilíaca.

Los huesos largos están fragmentados a 1/3 ó 1/4 de su longitud, con posterior fractura longitudinal en el fragmento mayor. La primera de las fracturas podría asimilarse al desmembramiento y la segunda al aprovechamiento medular, pero las fracturas (bi)transversales junto a las epífisis o en la mitad de su longitud no presentan indicios de intervención antrópica.

En los elefantes, los fragmentos de huesos largos encontrados corresponden en su mayoría a tres tipos: restos de epífisis con poca diáfisis y fractura transversal; fragmentos de sección casi tabular, más o menos rectangulares o subtriangulares en su forma ("placas"), con paños de fractura que tienen 90° con la horizontal; diáfisis con fractura bitransversal y morfología cilíndrica. Para conseguir la primera de ellas, dada la elasticidad y flexibilidad del hueso fresco (STANFORD et al., 1981), parece necesario la percusión pasiva con roca o hueso junto a las epífisis, de forma muy violenta. Sobre hueso seco la fractura puede producirse con facilidad por causas mecànicas y reelaboración. Las "placas", con paños perpendiculares, pueden deberse en ocasiones a la presión de sedimentos, que tienden a eliminar la convexidad natural de los fragmentos, recortando sus bordes; habría que tener en cuenta el posible papel de las heladas en ciertas fracturas y no olvidar el rol de los carnívoros en la formación de tubos diafisarios (BINFORD, 1981) merced a su sistemática intervención en/desde las epífisis.

Las falanges, metápodos y huesos cortos de elefantes y cérvidos suelen estar enteros. Los metápodos de équidos y bóvidos se fracturan como los huesos largos. Algunas de las primeras falanges de caballo tienen fractura longitudinal, presentando las características descritas en Urtiaga o La Riera (ALTUNA, 1972) pero su número es tan bajo que no puede confirmarse el aprovechamiento medular de este hueso.

XI.6. DISTRIBUCION ESPACIAL

Uno de los principales argumentos para probar la contemporaneidad de fauna e industria, así como para inferir que Torralba es un área de desmembramiento y consumición de herbívoros, ha sido demostrar que existen áreas con **items** diferenciados y funciones económicas desiguales (FREEMAN y BUTZER, 1966; FREEMAN, 1978).

A falta de los datos posicionales de la industria lítica, he realizado distintas agrupaciones con los restos faunísticos (ver figuras 35-39).

- Ocupación 1: Se distribuye por 261 m^2. La mayoría de los restos forman un arco de máxima concentración: L6, K9, J12, I15, J15, K18, L18, L15. Existe una distribución diferencial según taxones: indeterminados, équidos y cérvidos se sitúan con preferencia en K18, L18; elefantes y bóvidos en J12, K9, L9. No hay repartición diferencial por grupos anatómicos ni por grado de fragmentación.

- Ocupación 1d: Se encuentra sobre 36 m^2, en una esquina del área excavada y en un lentejón alejado unos 20 m del grupo mayoritario.

- Ocupación 2: En 162 m^2. Se trata de una distribución agrupada, ya que la máxima concentración de todas las especies se sitúa en un mismo cuadro, J18, reduciéndose los hallazgos en función de la lejanía de ese centro. No existe ningún tipo de distribución diferencial.

- Ocupación 3: en 225 m^2 de superficie. Al igual que en la ocupación 1 nos encontramos ante una distribución en arco (más lineal que la 1): K3, J6, J9, H9, I12, I15, J18, con distribución ligeramente diferencial de cérvidos. Los huesos enteros y los elementos más densos (defensas, cuernas, dientes) se concentran en el punto de inflexión de la curva.

- Ocupación 4: Se reparte por 117 m^2. Semejante a la ocupación 2. Todas las especies predominan en el cuadro H21, disminuyendo los restos al alejarse de dicha zona. No hay otro tipo de distribución.

- Ocupación 4a: En 90 m^2. La distribución es uniforme por zonas y especies, tendiendo a radial desde el cuadro G12, en el que predominan esquirlas. Los elementos densos se sitúan en los cuadros H6 e I9 casi exclusivamente.

- Ocupación 5: En 90 m^2. La máxima concentración se sitúa en los cuadros E y F9. La excavación es, en cierta medida, dos zanjas perpendiculares, con distribución lineal de restos.

- Ocupación 6: De 72 m^2. Distribución como en 2 y 4, a partir del cuadro H9. Se trata de un área vestigial, con una pata de caballo y un costillar de elefante en el mismo cuadro.

- Ocupación 7: Es la ocupación más extensa, con 279 m^2 de superficie, aunque de forma irregular y tendencia karpoviana. La máxima concentración de restos se sitúa en el centro de la excavación, cuadro J15 y a partir de él, las especies se agrupan en tres direcciones, con los cérvidos en el centro. Los elefantes hacia L3, M9, M12, équidos a F9, G12, bóvidos a K12, J21 e indeterminados a J21, J27. Así se produce una gradación de tamaños en sentido de N hacia F y de 3 hacia 27. Varios esqueletos de elefantes en semiconexión se sitúan en M9-M12.

- Ocupación 8: Sobre 189 m^2 en excavación karpoviana. Distribución semejante a la ocupación 3. Los hallazgos más numerosos se sitúan en un extremo del área excavada, E9, prolongándose por F9, G12, I18 sin distinciones específicas. Tendencia a que los elementos de elefantes, bóvidos y cérvidos se agrupen en función del grado de fragmentación.

Pautas espaciales:

a) Ocupaciones 1, 3, 7 y 8. Los restos repartidos en línea o arco con ligera distribución por tamaños o fragmentación.

b) Ocupaciones 2, 4, 4a y 6. Los restos se distribuyen de forma radial desde un cuadro sin apenas diferenciaciones.

c) Ocupaciones 1d, 5. El área excavada no permite distinguir el tipo de distribución.

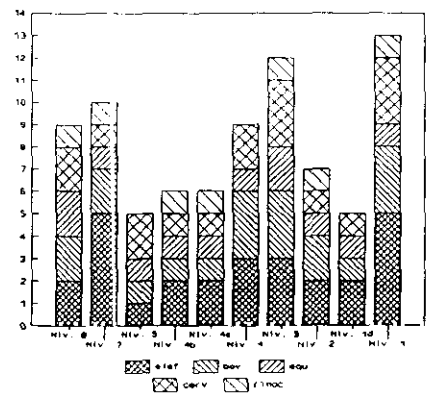
Dichos modelos no sólo no parecen poseer una finalidad económica sino que son con claridad explicados por transporte natural. En los casos en los que las especies se distribuyen diferencialmente puede también pensarse en la acontemporaneidad de los taxones. Cuando la distribución diferencial se produce por el grado de fragmentación, y éste no guarda relación con el tamaño del elemento (Ocupación 8), puede que los factores antrópicos primaran sobre los físicos.

XI.7. CONCLUSIONES

Las especies representadas en Torralba son, por orden decreciente: elefante, équidos, cérvidos, bóvidos y rinocerontes. Los carnívoros y otros órdenes no están apenas documentados. El número de carnívoros que visitaron el lugar es superior al indicado por su número de restos, teniendo en cuenta las improntas de sus dientes sobre las piezas esqueléticas analizadas. Del mismo modo, la presencia y abundancia relativa del resto de las especies no parece representativa del ecosistema, al estar compuesta sólo de fitófagos y con un modelo de conservación selectiva que ha primado las formas de gran tamaño.

Desde esta óptica es presumible considerar que la tanatocenosis original incluía más restos esqueléticos de los mamíferos de tamaño medio y pequeño que los encontrados. La hipótesis es apoyada comprobando que équidos y cérvidos presentan en la secuencia una dinámica representativa paralela (gráfica 73).

Las excepciones a esta hipótesis la constituyen las formas de gran tamaño poco representadas: bóvidos y rinocerontes. De su bajo número habría que deducir que su tafocenosis no fue excesivamente selectiva y que traducen la deposición original.



Gráfica 73.- Abundancia de taxones por niveles.

La presencia de sólo 14 restos de rinocerótidos es de compleja explicación. Es presumible pensar en una aportación natural, de contemporaneidad dudosa con otros taxones. Dominan los elementos de tendencia cúbica, los restos más resistentes (dientes) y los de menor contenido alimenticio. Siete piezas están enteras y cinco tienen fragmentación primaria. Todo parece indicativo de que estos elementos, repartidos en siete ocupaciones, proceden de arrastres o son despojos de carnívoros. Un "background material" en el que no es posible establecer su relación con la industria lítica.

Los bóvidos están representados por 105 restos, 98 de las principales ocupaciones y con su máxima concentración en el nivel 3. La explicación de su presencia en las ocupaciones 1d, 2 y 6 es la misma que la dada para los rinocerontes. Es la especie más estable en lo que respecta a su número de restos por ocupación, por su grado de fragmentación y por la abundancia de cráneo, clavijas y huesos largos. En general, es la especie que más completa suele estar en el yacimiento, por lo que parece indudable su muerte en el lugar.

Es presumible su caza por grandes félidos o un temprano acceso a los despojos: no hay desproporción entre patas delanteras y traseras, faltan los huesos con más carne pero están bien presentes ulnas/radios y tibias. La relativa ausencia de falanges, huesos cortos y metápodos en la mayoría de las ocupaciones, junto a la constante presencia de cráneos debe entenderse ligada a fenómenos de desarticulación y transporte o a la intervención de carroñeros. La abundancia relativa en esta especie

de atlas/axis confirma la desarticulación natural, ya que suelen quedar unidas a la cabeza.

Ningún resto de bóvido presenta trazas de la intervención de carnívoros, por lo que, en hipótesis, no hubo una intensa actividad carroñera.

Las ocupaciones 4 y 5 implican fenómenos más complejos salvo que se trate de áreas vestigiales de la superficie original. De la ocupación 4 sólo se ha reconocido cráneo/maxilar/mandíbulas y dientes junto a una costilla. En la ocupación 5 se identificó restos de cráneo/maxilar y tres fragmentos de huesos largos. En la primera de ellos, el bóvido es presumible que estuviera entero y fuese ampliamente dispersado. En la Ocupación 5 la distribución en zanja de los restos hace pensar también en la parcialidad de los hallazgos.

Los cérvidos son el tercer grupo en importancia. Comprende restos de Cervus elaphus, Dama sp, y cf. Megaceros sp. La distinción entre estas especies sólo se ha realizado sobre las cuernas, por lo que hemos preferido unirlas bajo un sólo epígrafe.

Comprenden 149 restos en las diez principales ocupaciones. Su máximo número es en la ocupación 3 con 24 restos, pero su importancia relativa es mayor en la ocupación 4. Su representación diacrónica es inestable, cobrando su mayor importancia en las ocupaciones centrales (4a, 5 y 6). Su n.m.i. es de 17 en las diez ocupaciones mayores, casi la cuarta parte del global de individuos. Las ocupaciones 1d, 4a y 6, con tres, seis y dos restos respectivamente, no permiten ningún tipo de inferencia.

Las cuernas de muda no se han contabilizado para el cálculo de individuos y es presumible considerar que no fueron aportadas por los homínidos. Constituyen casi el 10% de las adscripciones de cérvidos (tabla CXXV).

Los elementos mejor representados son los de más difícil (cuernas con frontal) y de más fácil transporte (falanges). Abundan los más y menos resistentes (cuernas y cinturas, respectivamente). Faltan los elementos más densos (dientes o húmeros) y los menos densos (carpales, calcáneo). Podríamos aceptar factores geológicos para explicar algunas presencias y ausencias, pero una reconstrucción verosímil implica considerar la actividad biológica.

La desproporción entre huesos largos, cortos, metápodos y falanges delanteros y traseros (tabla CXXVI) no responde a ninguna pauta cultural, máxime predominando las escápulas sobre innominados, salvo en actividades de carroñeo. La hipótesis es avalada teniendo en cuenta que las estrías identificadas se concentran en cráneo/mandíbula, metápodos y falanges, las cuales deben estar ligadas al aprovechamiento de piel y tendones más que a una extensiva explotación cárnica, lo que traduce un tardío acceso a los despojos (SHIPMAN, 1983).

Como datos complementarios habría que añadir la baja fragmentación registrada y que sólo el 18% de los restos corresponden a zonas de alto contenido alimenticio. También explicaría el predominio entre los huesos largos de sus zonas proximales sobre las distales, aún cuando algunas de las segundas se suelden antes que aquéllas. El hecho de que muchos metápodos estén enteros también refuerza la interpretación de despojos y búsqueda de la piel (GABORI-CSANK, 1968).

Por último, la constante presencia, aunque en bajo número, de elementos del esqueleto axial implica una muerte cercana de los individuos, lo que aleja la posibilidad de considerar un transporte antrópico selectivo.

Los caballos son la segunda especie en importancia de Torralba; casi la cuarta parte de los individuos, y de los restos si descontamos los indeterminados, pertenecen a esta especie. Tienen una estabilidad media (frecuencia relativa del Lien = .220) con valores positivos en las ocupaciones 2, 4 y 8. Tienden a aumentar pero son oscilantes, por lo que sería arriesgado concluir un cambio climático al final de la secuencia.

Su representación esquelética tampoco es muy variable según ocupaciones: dentición > huesos largos/metápodos > cinturas. Se diferencia de los cérvidos por la abundancia de dientes aislados y la carencia porcentual de huesos cortos y falanges, mientras que en otras zonas anatómicas muestran grandes similitudes.

En la ocupación 1, con tres individuos, hay una pata delantera y tres traseras. En la 2, dos individuos, y tres patas. En la 3, tres caballos y tres patas. En la 4, tres caballos y dos patas. Del caballo de la ocupación 4a hay una pata. En la 7, dos individuos con cuatro patas, como en la 8.

La desproporción entre miembro anterior y posterior es menor que en los cérvidos. La débil fragmentación se debe a la abundancia de dentición completa. El teórico contenido alimenticio de los restos es bajo, aunque aumenta en las ocupaciones 7 y 8. Considerando los metápodos laterales de équidos como huesos cortos (al no tener carne ni médula), y teniendo en cuenta que el esqueleto de los cérvidos posee el doble de falanges que el de los caballos, nuevas similitudes aparecen. A este hecho habría que añadir que en las ocupaciones 3, 4 y 6, donde sólo hay huesos largos con carne, anteriores o posteriores, los cañones pertenecen a dicha pata representada. En las ocupaciones 1 y 7, donde son casi exclusivos fémures y tibias, predominan metatarsianos sobre metacarpianos. Sólo la ocupación 8 no cumple dicha regla, abundando en ella además los fragmentos de huesos largos y reduciéndose los restos de la cabeza. En esta ocupación, y en cierta medida en la 7, se dan caracteres de una presunta intervención de los homínidos, como puede ocurrir con los cérvidos en la 8.

La interpretación, por lo tanto, que doy de la presencia de los équidos es semejante a la de los cérvidos. Posible muerte en el lugar por carnívoros, con transporte de origen físico en el que homínidos y carnívoros se disputaron los restos.

Los elefantes constituyen más de un tercio de los individuos y más de la mitad del global de restos adscritos a especies. Es el grupo más inestable, con altos valores en las ocupaciones 1 y 7. A diferencia de las demás especies, los huesos largos son la agrupación más abundante, con una buena representación de todos los elementos salvo de metápodos y falanges. Este esquema se repite casi constantemente en toda la secuencia (X^{20} = 25,613) siendo la ocupación 8 y los huesos cortos los grupos más diferenciados en dicha dinámica.

Al igual que en los bóvidos, en mayor o menor medida, todas las zonas anatómicas están representadas, por lo que no hay motivos para dudar que la mayoría de los individuos estuvieran enteros. Fenómenos de desarticulación y

dispersión naturales podrían explicar algunas ausencias. Incluso pueden invocarse pautas culturales para la ausencia de pies, ya que los bisa de Zambia suelen llevarse dichos elementos a su campamento para aprovechar su grasa (CRADER, 1983).

No hay desproporción de elementos entre patas delanteras y traseras y los segmentos de más carne (húmero/fémur) son tan abundantes como los inferiores (radio/ulna y tibia/fíbula). La fragmentación es intensa y el teórico contenido alimenticio es superior a cérvidos y équidos.

Todo parece indicativo de fenómenos naturales de muerte, exposición, desarticulación y dispersión, con posible actividad carroñera de homínidos y carnívoros. Matizaciones a esta norma lo constituyen las ocupaciones 4 y 7, al menos de entre las seis principales.

En la ocupación 4 desciende el número de restos de elefante y apenas hay huesos largos y cinturas. Predominan todos los elementos de la cabeza y no hay fémures ni húmeros. Descienden el grado de fragmentación y los huesos con alto contenido alimenticio. Nada indica la relación de los homínidos con los elefantes.

La ocupación 7 es semejante en casi todo. Esta se distingue también por la abundancia de huesos cortos y falanges y por presentar varios individuos en semiconexión anatómica, con numerosos huesos largos enteros. Si se trata de cuestiones ligadas al infraaprovechamiento alimenticio o a la acontemporaneidad de los taxones con los homínidos lo desconocemos, aunque opto por esta última posibilidad a tenor de que no es corriente en la etnología encontrar pueblos que abandonen tales suplementos cárnicos.

Todas estas consideraciones marcan numerosas variaciones tanto por especies como por ocupaciones. Estas contradicciones son, a veces, difíciles de explicar, siendo variadas las hipótesis que pueden plantearse (DIEZ **et al.**, 1985: 23): acción del agua, transporte de vertiente, actividad de carnívoros, ocupaciones no excavadas en su totalidad, acontemporaneidad de taxones, carencias en la determinación paleontológica, aportación de cuernas u otras piezas por homínidos, etc.

Es posible que todos estos factores hayan intervenido, sólos o en adición y, en algunos casos, me debo limitar a meras conjeturas hasta la aparición de un completo estudio sedimentológico que elimine o confirme alguno de los factores. En otras, la acción del agua y rodamiento, así como la presunción de encontrarnos ante áreas ocupacionales incompletas por gran dispersión **post-mortem** tienen amplias posibilidades de confirmarse.

La diferenciación en el n.m.i., número de restos, elementos anatómicos presentes y esperados, grado de transformación y teórico contenido alimenticio, conlleva la inexactitud de considerar el depósito de Torralba homogéneo, tanto porque los grupos humanos desarrollan ante un mismo entorno respuestas diferenciales, como porque diferentes agentes han enmascarado la actividad de los homínidos en algunas de las ocupaciones (DIEZ **et al.**, **o.c.**: 26).

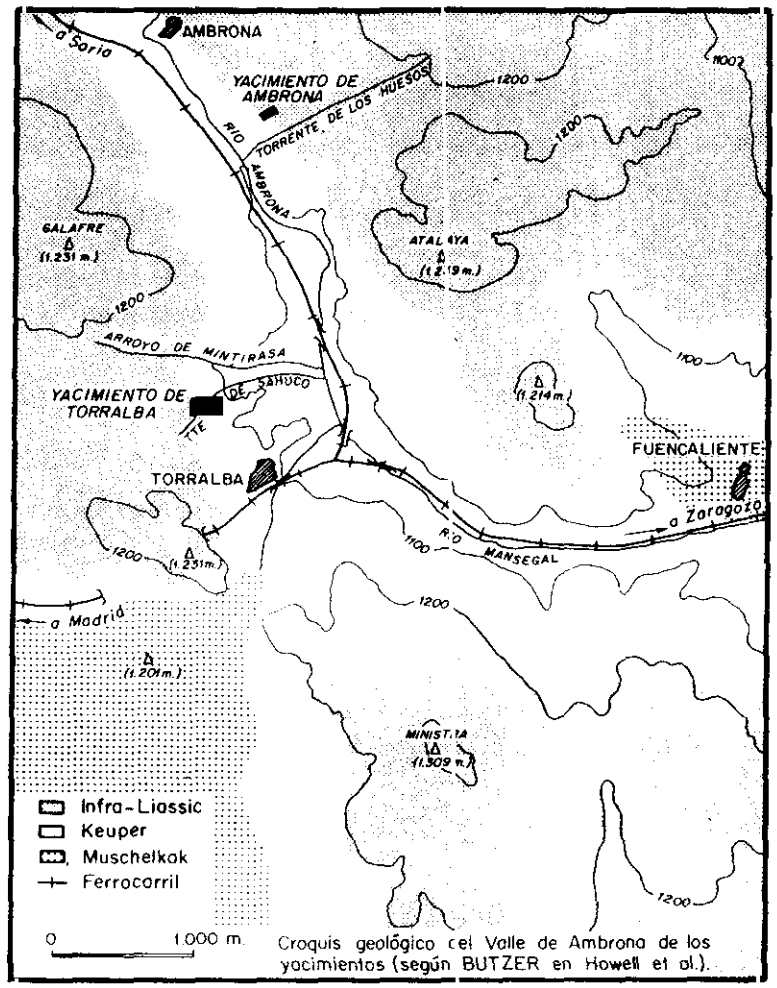


Figura 33.- Situación y Geología de Torralba (Howell et al., 1961).

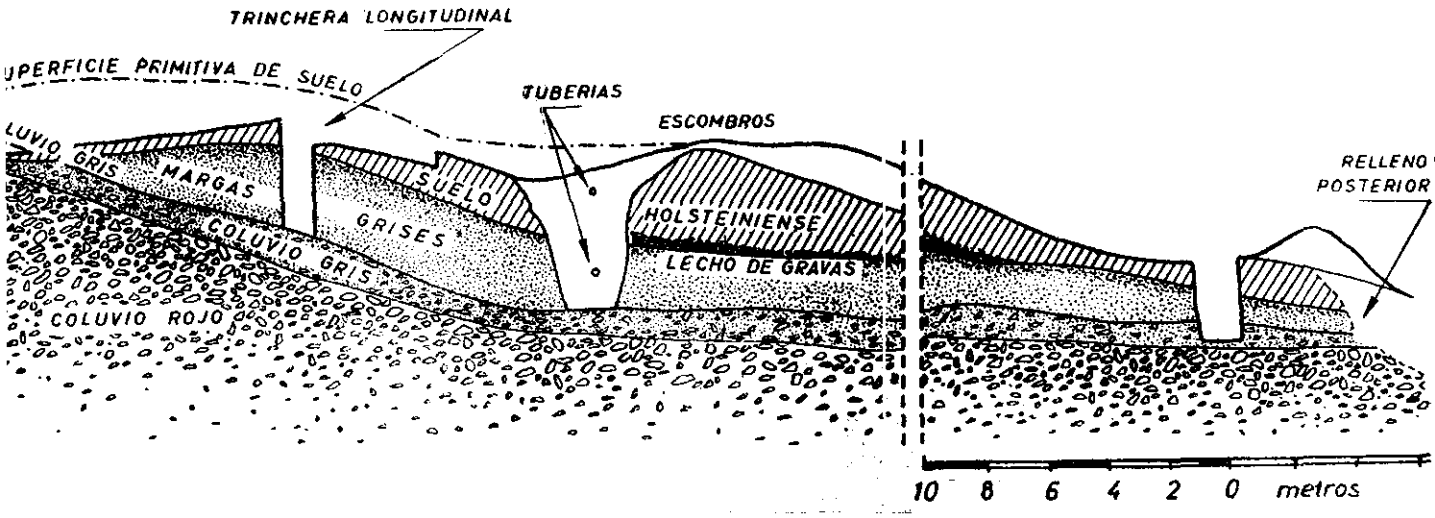


Figura 34.- Corte estratigráfico de Torralba (de Howell et al., 1962: fig. 3).

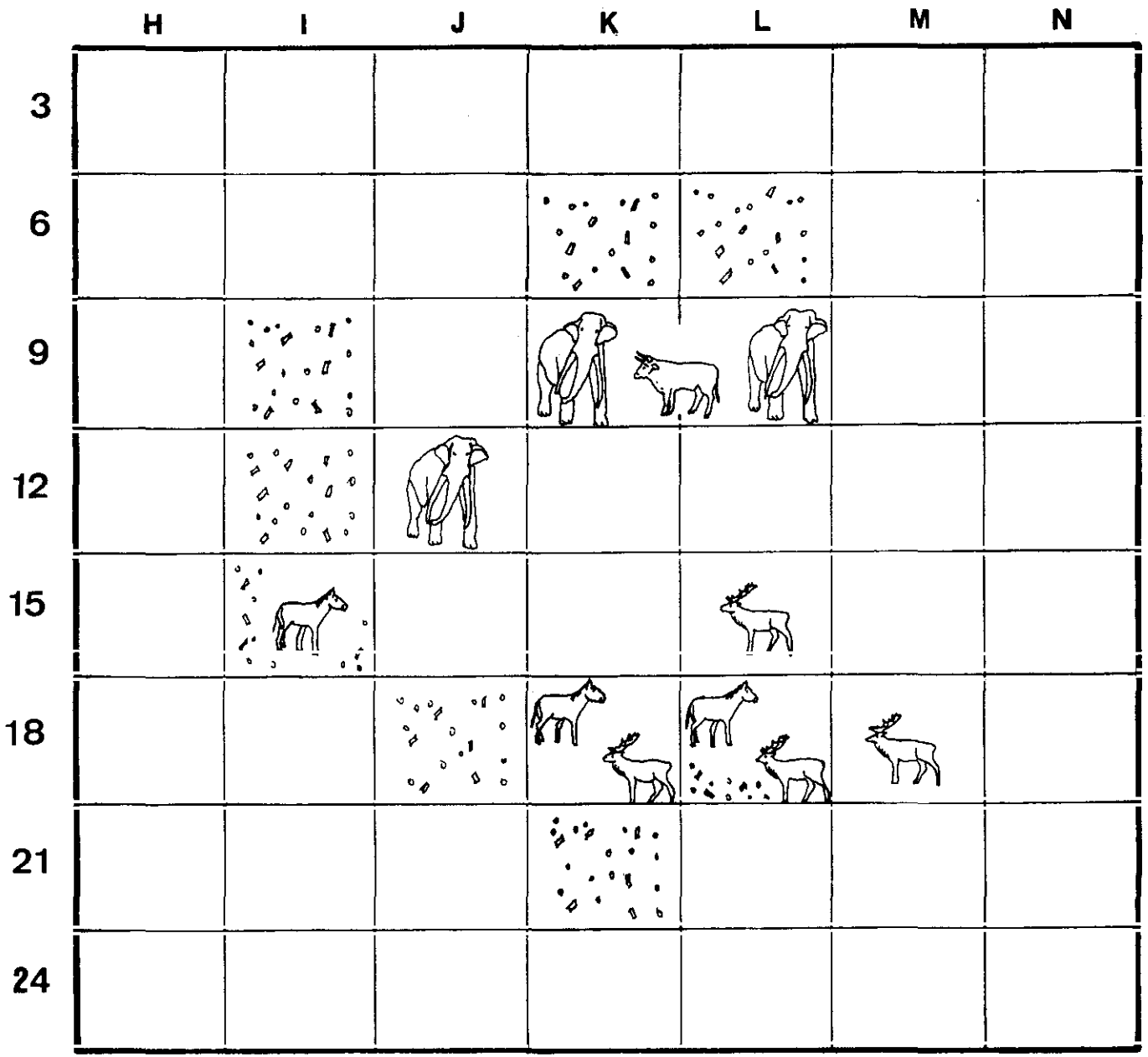


Figura 35.- Zonas de concentración de taxones y de huesos articulares en la ocupación 1 de Torralba.

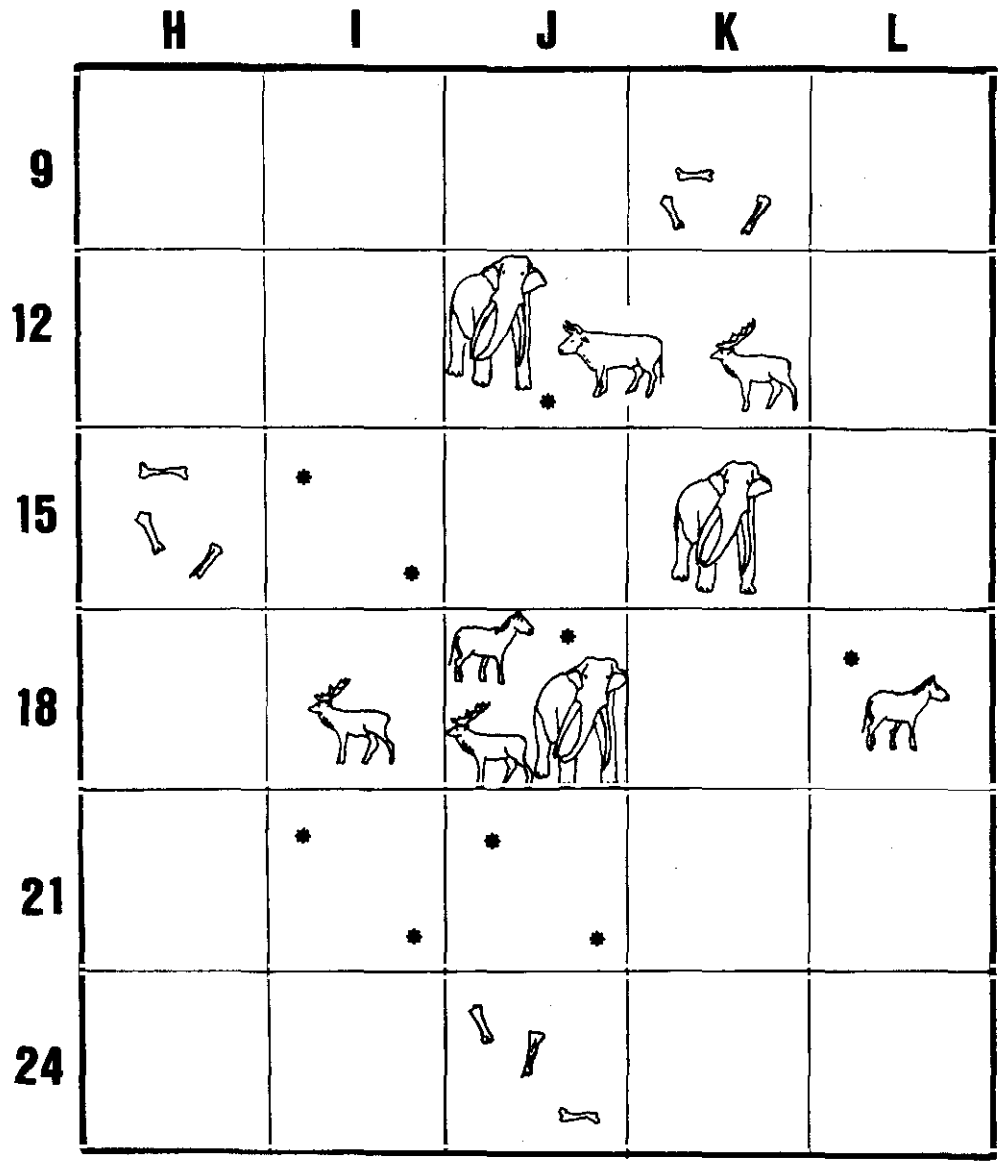


Figura 36.- Zonas de concentración de taxones, huesos largos y esquirlas e indeterminados(✱) en la Ocupación 2 de Torralba.

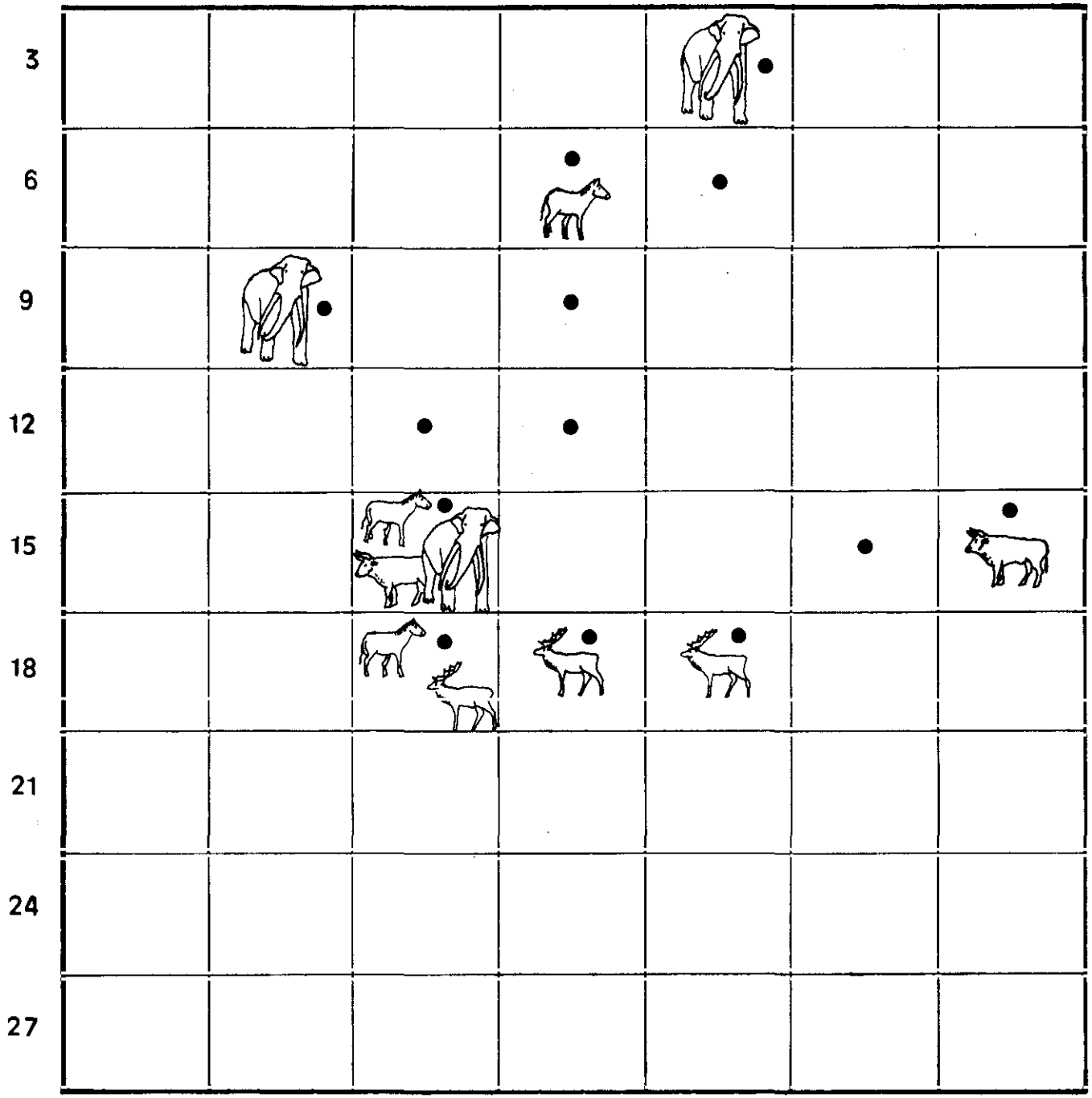


Figura 37.- Zonas de concentración de taxones y cuadros con más de diez restos (●) en la Ocupación 3 de Torralba.

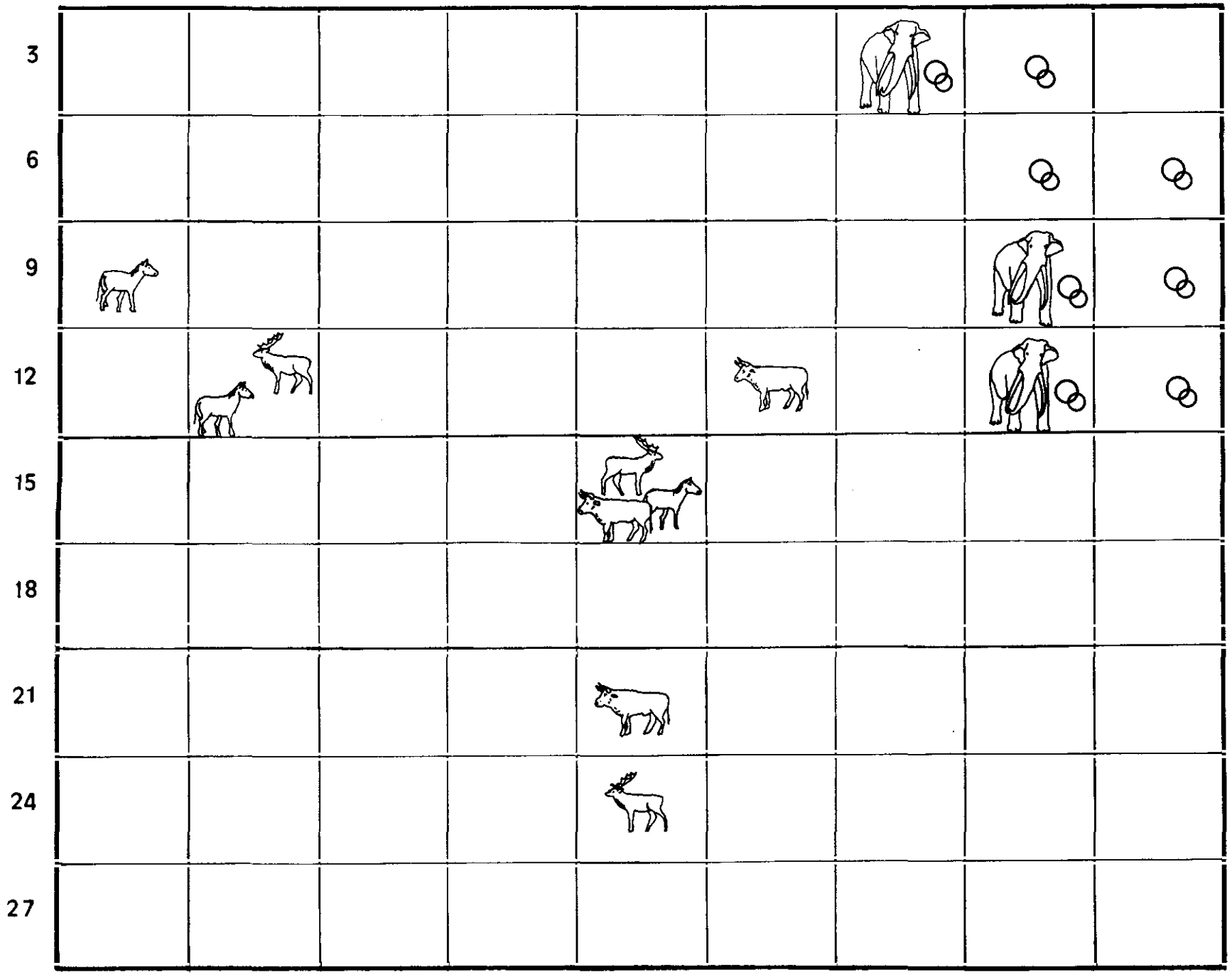


Figura 38.- Zonas de concentración de taxones y cuadros con esqueletos en articulación (⊗) de la Ocupación 7 de Torralba.

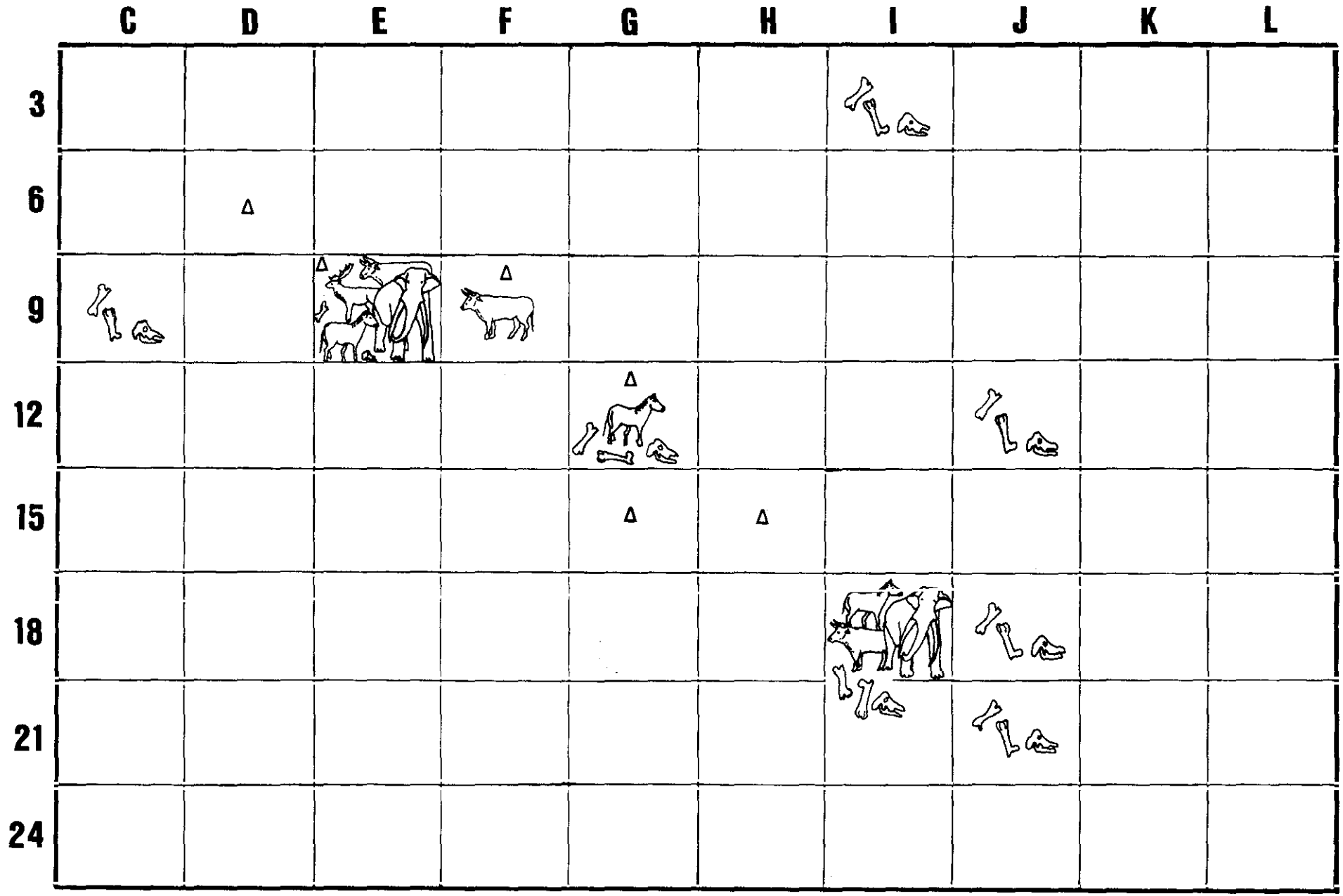


Figura 39.- Zonas de concentración de taxones, huesos enteros (Δ) y de estilopodios y cráneos en la ocupación 8 de Torralba.

XII. ARIDOS (MADRID)

XII.1. INTRODUCCION

Los yacimientos de Aridos son descubiertos en 1968 al realizar la empresa Aridos S.A. extración de grava en una cantera de Arganda, en el valle del Jarama. Apercibidos de la importancia del sitio se efectuaron dos excavaciones en los años 1971 y 1976, la primera dirigida por A. Pérez-González y N. López y, la segunda, por M. Santonja (SANTONJA, LÓPEZ, PÉREZ GONZÁLEZ, 1980).

Los yacimientos se sitúan en la orilla izquierda del río Jarama, a tres km de su confluencia con el río Manzanares (Hoja Nº 583, escala 1:25.000 del M.T.N.; coordenadas U.T.M.: 4.56.32 / 44.60.20) dentro de la actual Comunidad Autónoma de Madrid (figura 40). Desde un punto de vista geológico, las ocupaciones se realizaron sobre la terraza de "+15/20" m del Jarama.

En estratigrafía se distinguen cuatro unidades (PÉREZ GONZÁLEZ, 1980) denominadas, de muro a techo, Arganda I, II, III y IV (figura 41):

- Arganda I (8 m máximo). Deformada y fallada.

  Tramo A: Arenas blancas feldespáticas medias a gruesas, con "sets" y "ripples". Estratificación cruzada festoneada y en cuña.

  Tramo B: Paquete areno-limo-arcilloso, plástico, en el que se sitúan los yacimiento AR-1 y AR-2.

  Tramo C: Depósito erosionado por canales, compuesto de arenas medias a gruesas feldespáticas.

  Tramo D: Facies limo-areno-arcillosas.

- Arganda II (10 m máximo): Gravas de cuarcita y cuarzo con estratificación cruzada y niveles arenosos intercalados. Deformada y fallada. Restos arqueológicos rodados.

- Arganda III (5 m máximo): Barras de cuarcita y cuarzo con escasa matriz arenosa. Suave laminación oblícua.

- Arganda IV (5 m máximo): Con materiales posteriores a la formación de la terraza aluvial. Limos arenosos pardos en la base, dos suelos pardo-rojizos y a techo tierra parda caliza.

Los sitios de ocupación estudiados se denominan Aridos-1 y Aridos-2, separados entre sí unos 200 m y posiblemente cercanos, igualmente, desde un punto de vista cronológico.

En Aridos-1 se excavó un "cerro testigo" de unos 112 m^2 que podría corresponder según sus excavadores al 60% de su extensión original, distinguiéndose

dos suelos de ocupación superpuestos. De Aridos-2 sólo pudieron excavarse 12 m^2 ya que los trabajos industriales destruyeron el resto de la primitiva ocupación.

Las listas faunísticas de vertebrados de ambos yacimientos se desglosan de la siguiente forma (SANTONJA **et al**, 1980: 345-346).

ARIDOS 1

PECES

Anguilla anguilla
Esox lucius
Alosa sp.
Barbus sp.
Leuciscus cephalus
Chondrostoma
Carassius(?)
No identificados

ANFIBIOS

Pelobates cultripes
Rana ridibunda
Bufo bufo
Discoglossus pictus
aff. Alites
Hyla arborea/meridionalis
No identificados

REPTILES

Elaphe cf. scalaris
Natrix sp.
Coronella cf. girondica
Lacerta cf. lepida
Lacerta sp.
Emys orbicularis
No identificados

AVES

Anas platyrhinchos
Anas crecca
Anas clypeata
Accipiter nisus
Alectoris crecca/rufa
Perdix palaeoperdix
Porzana porzana

Columba oenas
Columba palumbus
Strix aluco
Upupa epops
Picus viridis
Dendrocopos major
Galerida cristata
Hirundo rustica
Turdus pilaris
Turdus iliacus
Parus cristatus
Coccothraustes coccothraustes
Corvus monedula

MAMIFEROS

Sorex sp.
Crocidura aff.russula
Pipistrellus sp.
Vespertilionidae indet.
Lepus sp.
Oryctolagus cf. lacosti
Castor fiber
Allocricetus bursae
Arvicola cf. sapidus
Microtus brecciensis
Apodemus cf. sylvaticus
Eliomys quercinus
Canidae indet.
Palaeoloxodon antiquus
Sus sp.
Cervus elaphus
Bovidae indet.

ARIDOS 2

Palaeoloxodon antiquus

Los estudios tafonómicos y paleoecológicos sugieren, de una parte, el carácter **in situ** de los elementos arqueológicos, la ausencia de fenómenos post-antrópicos que afectaran al material (salvo las referidas fallas en el depósito) y, de otra, la autoría humana en la tafocenosis.

Desde esta perspectiva, los especialistas en ictiofauna, aves, micromamíferos y macromamíferos proponen que gran parte de las especies fueron acumuladas por el hombre. Por su parte, los estudios de edad de muerte de gasterópodos, peces y macrofauna sitúan dicha acumulación en una época cercana al final de verano o comienzo del otoño. Basándose en las adaptaciones de las diferentes especies registradas, se reconstruye un paisaje abierto, con clima templado semejante al actual, y con pequeñas corrientes de agua adyacentes.

La cronología del yacimiento se establece a partir de la microfauna en torno a 350.000-300.000 años (Fase Bihariense-Uppony), entre El Higuerón y la Cueva del Agua, es decir, entre l'Arago y Vertesszöllös.

La industria lítica de AR-1 se compone de 333 piezas, casi todo esquirlas y fragmentos (71%). Predomina ampliamente el sílex sobre la cuarcita y el cuarzo; sin embargo, entre los cantos tallados todos son de cuarcita. La presencia asociada de percutores, núcleos y lascas sugiere que la talla fué autóctona, lo que se corrobora por el ensamblaje de utensilios.

Se constata el empleo de la técnica levallois y la abundancia de buriles y denticulados junto a dos puntas de bifaz (SANTONJA Y QUEROL, 1980a).

En AR-2 se recogieron sólo 30 objetos líticos, 26 de los cuales sobre sílex. Tanto el bifaz como el hendedor se realizaron en cuarcita. No se documenta la técnica levallois y los tipos de utensilios son variados. Aunque la serie es muy reducida permite englobarla dentro del Achelense Medio como AR-1 (SANTONJA Y QUEROL, 1980b).

Según los excavadores, en AR-1 pueden documentarse tres áreas ligadas a la consumición del elefante. La primera en torno al cráneo, con dos cuchillos de dorso, dos puntas pseudolevallois, un buril, una escotadura, una lasca con retoque, un canto tallado y dos núcleos; otra junto a la pelvis que incluye tres buriles, una escotadura, dos lascas utilizadas y dos núcleos; el tercer área comprende dos lascas levallois, una punta levallois, dos buriles, un denticulado, dos cuchillos de dorso, dos escotaduras, dos puntas de bifaz, una lasca utilizada, un núcleo y un percutor.

El elefante de AR-2 plantea interrogantes sobre la causa de su muerte ya que el estudio de su disposición anatómica muestra el **rigor mortis** indicativo de una muerte lenta; se desconoce si puede atribuirse a la comunidad humana.

XII.2. INSTRUMENTAL

La industria lítica de Aridos ha sido estudiada desde el punto de vista tipológico y tecnológico por sus excavadores, además de permitir estudios de concentraciones y económicos, al contar con piezas procedentes de los mismos nódulos que permitían reconstruir las técnicas de desbaste y talla.

La revisión que hemos efectuado de Aridos-1 altera, en algunos aspectos, las primitivas clasificaciones[1] (tabla CXXVII).

El conjunto se caracteriza por la gran abundancia de Bases Positivas y la práctica ausencia de bifaciales terminales, con el predominio, entre las BN1G, de los unifaciales. Implicaría una alta adecuación entre la morfología y función, y un trabajo corto y especializado que no requeriría amplios reavivados.

Entre las piezas retocadas es destacable la alta representación del modo Plano que, si bien no supera al Simple, indica una talla cuidada con amplio aprovechamiento de la materia prima.

En cuanto a los grupos tipológicos, los denticulados son hegemónicos, con reducido porcentaje de raederas para la época, aunque muchos de tales denticulados parecen proceder más de utilización que de talla. La relativa pobreza de BN2G condiciona estos resultados.

Las BP suelen presentar un talón no cortical (85%), unifacetado (61%) de morfología triangular (54%) y rectilíneo (46%). La cara ventral es convexa (61%) y la dorsal presenta levantamientos mayoritariamente Planos (52%) de lascas cortas y anchas.

Aridos-2 presenta unos resultados muy semejantes. Las piezas retocadas son seis (R21; dos D23; Bc1; B; lasca retocada).

En Aridos-1 el sílex es exclusivo para los bifaciales y mayoritario en las BP, mientras la cuarcita domina en el resto de categorías. En Aridos-2 sólo hay dos piezas de cuarcita.

El conjunto muestra todas las características del Achelense, pero los bajos efectivos de BN1G y BN2G impiden amplias comparaciones. El aspecto general de Aridos no le confiere la antiguedad supuesta por la fauna. La abundancia de extracciones planas, el adelgazamiento de los talones, las caras ventrales convexas y la práctica ausencia de cantos tallados encajarían bien con los conjuntos risienses. La adecuación de la industria a una sóla actividad del grupo productor podría ser la explicación de dichas disimilitudes.

---

[1] El estudio de la industria lítica de Aridos-1 la realicé en colaboración con Eudald Carbonell y Josefa Enamorado. Gracias a sus conocimientos sobre clasificación e interpretación tecnológica he podido integrar los resultados en esta Tesis.

XII.3. COMPOSICION ESPECIFICA Y ESQUELETICA

Los grandes mamíferos de Aridos-1 son Canidae indet., Palaeoloxodon antiquus, Sus sp., Cervus elaphus y Bovidae indet. Al suelo 1 pertenecen los restos de un elefante subadulto y los de dos bóvidos, uno de dos años y otro de unos 6-7 meses (SOTO, 1980) que permite situar la ocupación en el otoño. Al suelo 2 corresponden los restos de un cánido joven y la mayoría de las piezas de un ciervo de unos cuatro meses y de otro juvenil; estos datos sitúan también la ocupación al inicio del otoño (SOTO, **o.c.**). La posición de las dos cuernas de muda no permite conocer a cual de los suelos pertenecieron, lo mismo que el incisivo de Sus encontrado en el tamiz. Reseñar que el segundo suelo contiene numerosos restos de microvertebrados, mamíferos y de otros órdenes que se suponen aportados por los homínidos (LOPEZ MARTINEZ, 1980).

En Aridos-2 sólo se documenta la presencia de un gran proboscideo macho y adulto.

Aridos-1.1 y Aridos-2 reúnen todas las características inherentes a los "kill-sites" esteafricanos: un individuo de gran tamaño, esporádica presencia de otras especies y bajo número de utensilios (ISAAC, 1971), aunque en Aridos-1.1 el número de instrumentos sea elevado y en Aridos-2 no se documenten otras especies asociadas al elefante.

Los contajes de restos e individuos por especies y suelos se detallan en las tablas CXXVIII-CXXIX. Las discrepancias de los valores que presento con los de la monografía se deben a que he unido algunos restos que conforman unidades esqueléticas y al aumento en el número de individuos de cérvidos, ya que las tres falanges identificadas corresponden a otros tantos especímenes, sin añadir los portadores de las cuernas de mudas.

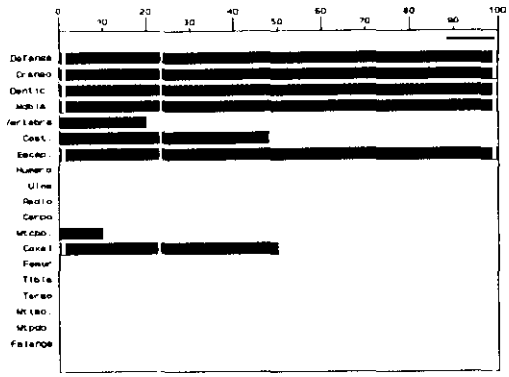
Se produce la paradoja de que el nivel AR-1.1 cuenta con un número mayor de bóvidos que de elefantes y, que en el conjunto de Aridos, los proboscídeos son igualados por los bóvidos y superados por los cérvidos. La consideración, por tanto, de Aridos como un "kill-site" exige demostrar un mismo tratamiento para el resto de los herbívoros. De lo contrario, se incurriría en la contradicción de definir un yacimiento a partir de la especie minoritaria.

La perspectiva de jerarquizar los hallazgos, en base a que los elefantes aportan el mayor número de restos y de carne es válida siempre y cuando se demuestre que los elefantes jerarquizan la ocupación humana, es decir, que la caza o consumición de dicho proboscídeo forma la estructura funcional de Aridos.

En la tabla CXXX se representan las piezas osteológicas según especies y suelos. Su relación con el n.m.i. permite la realización de las gráficas 74-76, indicativas de los elementos reconocidos frente a los esperados.

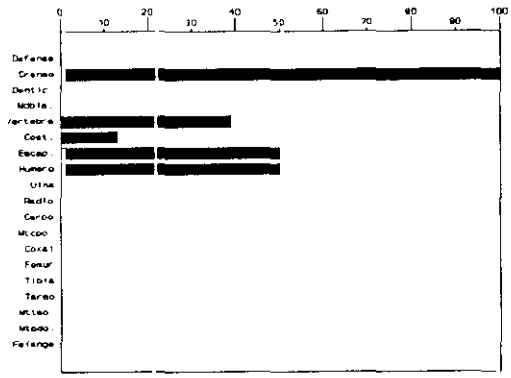
En los bóvidos y los cánidos sólo se conservan las piezas más resistentes: los dientes, aislados o en sus alveolos de maxilares o mandíbulas.

De los cérvidos, además de varias cuernas cuya pertenencia a los otros individuos debe descartarse al ser de muda, se obtiene una representación esquelética en principio anómala. Están presentes elementos densos y poco densos, resistentes y frágiles, de contenido alimenticio alto y bajo. Sin embargo, los individuos son muy fragmentarios en su representación.



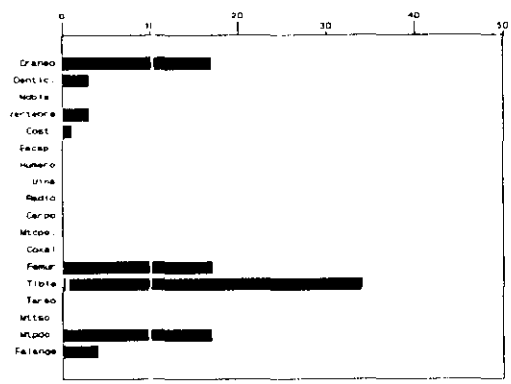
Gráfica 74.- Elementos conservados del elefante de AR-1.

Los elefantes de Aridos-1 y 2 tienen en común la presencia de cráneo, vértebras, costillas y escápula y la ausencia casi total de esqueleto apendicular. Las únicas diferencias se refieren a la menor representación de mandíbulas, maxilares y dentición en el proboscídeo de Aridos-2.



Gráfica 75.- Elementos conservados del elefante de AR-2.

Los investigadores reconocen que el área descubierta no corresponde a la totalidad de la teórica dispersión lítica y faunística, y evalúan lo excavado en torno a la mitad de la extensión original (SANTONJA Y QUEROL, 1980c). *Dicha evaluación condiciona tanto los* datos de que disponemos como su interpretación. Sin embargo, considerando que la talla es autóctona y que el instrumental lítico está sometido a menos efectos físicos y biológicos postdeposicionales, creemos que el cálculo de la superficie original es más fiable sobre este repertorio que sobre la fauna. Bajo esta premisa, lo excavado en Aridos-1 superaría ampliamente lo evaluado, mientras que descendería en AR-2.



Gráfica 76.- Elementos conservados de los cérvidos de AR-1.

El elefante de Aridos-1, sin M5 y con M6 emergido en su totalidad pero con un 80% de láminas en uso, tendría una edad de 43 +/- 2 años (según el método de HAYNES, n.p.). La anchura de sus defensas (125-135 cm) también indica su edad avanzada (SCOTT, 1986). Para el elefante de AR-2 no puedo precisar más de lo mencionado por Soto (**o.c.**): el ejemplar superaría los 50 años y posiblemente habría que pensar en un macho senil y solitario.

Ya se ha comentado que uno de los bóvidos tendría unos 6-7 meses y el otro superaría en poco los dos años de edad. El cánido sería infantil, menor de 5 meses y mayor de 2 meses.

Los tres individuos identificados para los cérvidos se basan principalmente en las falanges. Una falange 1ª tiene su epífisis proximal recién soldada, su edad se apoyaría en la dentición lacteal recuperada, con tres-cuatro meses de vida. Un fragmento proximal de 1ª falange tiene una edad superior al anterior pero no es adulto: sus trabéculas están abiertas y su tejido compacto presenta el aspecto de los individuos inmaduros. Sus dimensiones le alejan de la falange anterior y de la de la falange 2ª entera también identificada. Esta corresponde a un tercer individuo de más edad que los dos anteriores.

De aceptar la contemporaneidad estricta de los tres individuos, la explicación etológica exigiría pensar en una hembra y dos crías. Durante el otoño, las ciervas forman rebaños con los cervatos menores de dos años, en grupos diferenciados de machos y adultos (BREHM, 1880). Dicha hipótesis explicaría la ausencia de cuernas de masacre.

El porcentaje general de conservación es aceptable para los proboscídeos y muy bajo para el resto de los taxones, pero en todas las especies hay ausencias difíciles de explicar.

Las defensas y dientes de elefante son muy resistentes y de casi imposible transporte por causas físicas. Su ausencia de AR-2, al tiempo que parte de su esqueleto se encuentra en conexión anatómica, implica que dichas materias duras se encuentran en una zona no excavada, al igual que alguna o las tres piezas de cintura ausentes. Vértebras y costillas pueden sufrir un parcial transporte o destrucción si intervienen fenómenos biológicos, o por la propia descomposición de la carne que las envuelve. Es posible que la falla documentada en éste suelo tuviera relación con la pérdida de algunos elementos.

Las extremidades están representadas por un metacarpiano entero de AR-1 y un húmero casi completo de AR-2. Los factores de amplia dispersión por carnívoros o corrientes hidraúlicas deben rechazarse dado el peso de algunas piezas osteológicas (COE, 1978). Las hipótesis que pueden emitirse son: el traslado por los homínidos de los elementos ausentes o la presencia de tales elementos en la zona no excavada.

En el resto de las especies, la posibilidad acuífera no debe descartarse, ya que en bóvidos y cánidos sólo se conservan los elementos más densos y de más difícil transporte (tabla CXXXI). En los cérvidos, ninguno de los grupos es hegemónico, pero la mitad de sus efectivos corresponden al grupo I. La posibilidad de que, al tratarse de individuos jóvenes, muchos elementos se destruyeran con facilidad es también factible. En los cérvidos, por ejemplo, ninguna de las epífisis de sus huesos largos se conserva, debido a que parecen corresponder al individuo juvenil.

La posibilidad de aportes diferenciales por los homínidos habría que aplicarlas desde dos ópticas: traslado al yacimiento de algunos elementos para allí ser consumidos (hipótesis de SANTONJA y QUEROL, 1980c para los bóvidos), o traslado desde Aridos a un hipotético asentamiento de las piezas ausentes. La primera de las posibilidades parece descartarse a tenor del teórico contenido alimenticio de los restos (tabla CXXXII), ya que apenas se conservan elementos de alto valor nutritivo. La ausencia de los elementos propios del desmembramiento (huesos cortos, metápodos) manteniéndose la presencia del húmero de elefante y de fémur y tibia de cérvido, impide aceptar la segunda de las hipótesis.

El carácter antrópico del conjunto faunístico se basa, según los excavadores, en la supuesta contemporaneidad de la industria y los taxones. Ambos conjuntos de evidencias aparecieron en un mismo espacio físico, por lo que se consideran "indicio indiscutible" y "claras asociaciones" (SANTONJA y QUEROL, 1980c). A ello añaden los estudios sedimentológicos (PEREZ GONZALEZ, 1980) y tafonómicos (LOPEZ MARTINEZ, 1980) que permiten excluir concentraciones por corrientes de agua y mortandad natural de las aves, micromamíferos, lagomorfos, peces, castores, tortugas, etc., es decir, "predación selectiva e indiscriminada del hombre paleolítico", "omnívoro no especializado" (LOPEZ MARTINEZ, **o.c.**).

De esta forma, el segundo suelo de Aridos-1 y quizá gran parte del suelo 1 (sólo los macromamíferos y algún hueso grande fueron separados por niveles) se constituyen en lugares de caza y consumición de vertebrados inferiores.

XII.4. ICNOLOGIA Y FRACTURACION

En mi visita al M.A.N. en 1987 pude estudiar todos los restos de macromamíferos con la excepción del elefante de AR-2, que se encontraba en proceso de restauración. El estado de conservación de algunos restos de elefante de AR-1 también impidió un detallado estudio de sus superficies[2].

La rama principal de la cuerna del individuo adulto está fracturada por un pequeño carnívoro; presenta el borde quebrado, con depresiones y pátina lustrada adyacente. También está fragmentada por la misma causa la cuerna de cervato, las improntas de dientes que posee junto a una fractura oblícua son indiscutibles. Dichas señales no impiden el transporte antropogénico de las cuernas, pero condicionan su asociación con el instumental. El lapso temporal entre la caída de las cuernas (primavera) y la muerte de bóvidos y cérvidos (otoño) no debería tenerse en cuenta, pero no hay señales sobre aquellas de exposición atmosférica.

Señales de carnívoros se aprecian también en el fragmento tibial de castor y su fractura debe achacarse a dichos predadores. La falange segunda del ciervo de más edad presenta una serie de depresiones que corresponden a un pequeño carnívoro.

No tengo certeza en la autoría de la fragmentación de las diáfisis de fémur y tibia de ciervo. Dichas piezas no corresponden al cervato de menor edad, pero podrían corresponder al juvenil. De ser cierto, sólo una de las epífisis estaría fusionada, y la fragmentación de la otra se produciría con facilidad por presión de sedimentos. Pero la ausencia de ambas epífisis y la morfología de las piezas sugieren la intervención de carnívoros, especializados en abandonar tubos diafisarios (BINFORD, 1981). La ausencia de sus improntas no permite confirmarlo.

Señales evidentes de presión de sedimentos o pisoteo se aprecian en las mandíbulas de bóvidos y del cánido. Sus fisuras y resquebrajamientos se presentan en otras piezas de otros taxones; pueden deberse a empapamientos y retirada de aguas en diferentes momentos. Su mayor abundancia se presenta en vértebras y costillas de ciervo y elefante.

Pulidos localizados o completos por causas acuíferas apenas se presentan. Los hay en la cuerna de cervato y en la falange II de dicha especie, y en una diáfisis de hueso largo de posible cérvido. En ninguna otra especie se documenta este tipo de alteraciones.

---

[2] A quien corresponda: Aridos y Torralba no son ejemplos aislados de la ignorancia y desidia que rodea a las colecciones osteológicas de los yacimientos arqueológicos. Los restos faunísticos son, en muchas ocasiones, intrusos engorrosos para los museos dirigidos por arqueólogos y no reciben el cuidado que sus propiedades físicas y la información que suministran requieren. La creación y desarrollo de Museos de Ciencias, la obligatoriedad de codirectores especializados en Paleontología en las excavaciones, o la regulación de partidas presupuestarias dentro de los proyectos para restauración y consolidación, son ya tan necesarias como urgentes.

Trazas de exposición subaérea aparecen en tres ocasiones, pero en un estadio inicial. La velocidad de sedimentación debió ser rápida.

Ninguna marca de corte o percusión atribuible a los homínidos se ha encontrado. La alteración superficial de bastantes piezas de elefante relativiza dicha afirmación. Ni siquiera las fracturas cuyo origen ha podido determinarse hacen pensar en la intervención antrópica, máxime teniendo en cuenta la débil fragmentación documentada (ver tabla CXXXIII). Particularmente notable resulta la desproporción en el grado de fragmentación de los elefantes de AR-1 y 2 a pesar de su coincidencia anatómica. En AR-2 el número de piezas líticas era también inferior a AR-1 y algunas de ellas muestran retoques alfa y rodamientos que no se reconocieron en AR-1.

XII.5. LA CAZA DE VERTEBRADOS INFERIORES

Una de las principales características del yacimiento de Aridos-1 es la presunción de que peces, reptiles, aves, anfibios y micromamíferos fueron también consumidos por los homínidos. Que yo sepa, es la primera vez que en un yacimiento del Pleistoceno se cita esta caza y aprovechamiento (citas aisladas para algunos taxones u órdenes se encuentran para FLKN1 en ISAAC, 1971, o Mwanganda, en CLARK y HAYNES, 1970, aunque peces y aves son citadas como presa en más ocasiones).

El principal argumento sobre el que se apoya esta hipótesis reside en considerar que no había energía hidraúlica para depositar el conjunto ergológico. A partir de ese dato se construye un argumento circular que elimina hipótesis alternativas, acomodando las evidencias a las previas asunciones y realizando argumentos **post hoc** que validan las anteriores.

El trabajo de López Martínez (**o.c.**), que realiza el estudio tafonómico, servirá de base argumental. La autora ve como "evidencia de escasa o nula energía hidrodinámica de sedimentación" (p. 309) la conservación excelente de restos óseos y la falta de orientaciones preferenciales en los huesos largos. Pero la autora olvida que el tansporte acuífero en muchas ocasiones provoca dos líneas de orientación (muchas veces perpendiculares) en vez de una, como ocurre en su Gráfico 2 (ver HILL y WALKER, 1972). La alineación de las defensas sería de autoría humana, "como ya ha sido observado en Torralba y Ambrona" (p. 309). Sin embargo, se sabe que dichos alineamientos de Ambrona se deben a causas tectónicas (ver foto en DIEZ, 1983). *También en Aridos se documenta una gran falla en el centro del área excavada.*

La variabilidad en los elementos esqueléticos representados según taxones "dentro de una tafocenosis totalmente, o en su gran mayoría, autóctona, no puede ser atribuido a transporte fluvial" (p. 310). *Argumento circular: no hay transporte* fluvial= tafocenosis autóctona= no hay transporte fluvial. Además, presume una contemporaneidad de los taxones que aún no ha demostrado y que le sirven para buscar explicaciones únicas y/o globales de todos los restos: "La hipótesis del origen a partir de egagrópilas puede, en gran parte, ser desechada: la presencia de individuos en conexión, la proporción alta de huesos proximales y del tronco en las aves, los restos de reptiles casi siempre ausentes de las egagrópilas, son contrarios a ella" (p. 313). Admite que "una riada o catástrofe natural" lo explicaría, pero la rechaza por "la datación del yacimiento al final del verano (período de estiaje del río)". Arriesgada extrapolación sobre si el mes de septiembre de hace 350.000 años fue o no un mes lluvioso.

Las proporciones osteológicas del conejo de Aridos, por ejemplo, no muestran apenas disimilitudes con las proporciones anatómicas identificadas en heces de carnívoros (ANDREWS y NESBIT EVANS, 1983: fig. 4).

De la comparación porcentual de fitófagos, insectívoros y predadores de Aridos con la comunidad de Doñana (cuyos datos no publica) deduce que no se trata de una asociación natural: "las proporciones de fitófagos se encuentran en Aridos enormemente engrosadas, sobre todo a expensas de los predadores (...) Esta observación refuerza la impresión (...) de que la gran mayoría de la tafocenosis ha

sido acumulada por efectos de una superpredación debida al hombre" (p. 314). Sin embargo, hemos realizado un test del X^2 (según los datos originales de Valverde, 1967) que indica una total homogeneidad entre la representación de los mamíferos de Doñana y Aridos ($X^2 = 2{,}009$). Para peces, anfibios y reptiles las comparaciones no pueden efectuarse aisladamente al presentar pocos efectivos en Aridos (n= 7, 6 y 5 respectivamente), pero el conjunto ergológico (n= 56) muestra la pirámide trófica esperable: predadores 13%, insectívoros 30%, fitófagos 57% (Doñana: 17%, 34% y 49%, respectivamente).

La consumición de un número tan abundante de especies con sólo dos lascas en posible asociación supondría poner en tela de juicio la importancia del instrumental en la economía del Pleistoceno.

XII.6. CONCLUSIONES

Los numerosos grupos específicos representados en Aridos no parecen ser contemporáneos a los elefantes y a la industria lítica. Su representación esquelética, grado de dispersión, fragmentación e icnosis, son diferenciales y no explicables en un solo evento. La preponderancia de causas naturales como explicación de la tanatocenosis no implica la validez de la reconstrucción ambiental, ya que algunas especies muestran evidencias de transporte acuífero.

El cánido y los bóvidos presentan numerosas semejanzas: se trata de individuos juveniles, representados únicamente por el esqueleto craneal, por las zonas de más difícil transporte, exclusivo predominio de elementos sin contenido alimenticio y con poca o nula fragmentación y dispersión. La debilidad de su esqueleto postcraneal y la desarticulación y dispersión naturales explicarían su composición. La situación de los cráneos de bóvidos, rodeados por defensas, cráneo y cinturas de elefante, les salvaguardó. Lo mismo cabría decir de la mandíbula del cánido, junto a la escápula de elefante.

Su penicontemporaneidad con el elefante no puede probarse. Su edad y la ausencia de otras zonas anatómicas no guardan estrecha relación con el proboscídeo. Podría argüirse el traslado por los homínidos de su esqueleto postcraneal, pero tal actividad no tiene paralelos etnográficos. Puede también alegarse que han permanecido los elementos más resistentes y que el resto se dispersaron, pero sería necesario encontrar esquirlas de los huesos con carne atribuibles a dichas especies. Entre los contados restos indeterminables, ninguno tiene la talla y textura que permitan atribuírselos.

Algunos de los cérvidos quizá no son contemporáneos a los bóvidos (opinión ya expresada por los excavadores) ni al cánidos, a juzgar por las evidencias de que se dispone. Su dispersión es muy elevada, más incluso que la del elefante, con una fragmentación media, restos con medio-alto contenido alimenticio, de fácil transporte hidraúlico, con piezas rodadas y mordidas (como en el castor) por carnívoros.

La ausencia de huellas de intervención humana sobre las cuernas, junto a su fragmentación por carnívoros y el ligero lustre de una de ellas, son caracteres indicativos de la aportación natural de dichas materias duras (hipótesis no rechazadas por los excavadores).

Al individuo infantil le corresponde un maxilar (destruido) con dos dientes y quizá una 1ª falange. Al juvenil se le podría asignar la pata trasera, la costilla y otra 1ª falange. El individuo de mayor edad es reconocible por la falange II, rodada y mordida como la cuerna de cervato; es presumible que su presencia en Aridos se deba a transporte fluvial.

La similitud con cánidos y bóvidos es evidente en el no infantil, por lo que le aplico la misma explicación que se dio para aquellas especies. La única diferencia se debe a la presencia de un resto postcraneal, la falange primera. Esta se encuentra rodeada de restos del tronco y cinturas del elefante que pudieron impedir su movimiento. La localización de este individuo es, por lo tanto, casi idéntica a la del bóvido y podrían ser contemporáneos.

El ciervo juvenil tiene caracteres diferentes. Está representado sólo por el esqueleto postcraneal, predomina el grupo I de transporte, el II y el III de contenido alimenticio y los elementos fragmentados. Estos datos pudieran ser indicativos de una intervención humana, estando las piezas ausentes en las inmediaciones del área excavada.

La actividad hidraúlica no es probable dada la presencia de conexiónes anatómicas (fémur/tibia en B-10; vértebras/costillas en A 6-7 y B-8). La actividad de carnívoros es posible, ya que la intervención de cánidos provocaría el traslado de patas delanteras y metápodos (ANDREA y GOTTHARDT, 1984), pero no hay presencia de mordeduras (LOPEZ MARTINEZ, **o.c.** refiere que las epífisis de los ciervos estaban machacadas, p.310). Hay otra posible explicación natural: vértebras, costillas y patas traseras son los elementos de más tardía desarticulación (HILL, 1979), por lo tanto serían los últimos en disgregarse. Sin embargo, este proceso necesita de un lapso temporal que se evidenciaría mediante huellas de exposición atmosférica en los restos (TOOTS, 1965), las cuales sólo se documentan en el elefante.

Si hubo actividad de los homínidos, la presencia de una cierta conexión anatómica es indicativo de que no hubo aprovechamiento maximal.

La composición esquelética y las características espaciales y de fragmentación del elefante de AR-1 corresponden **grosso modo** a lo documentado entre cazadores actuales de elefante (CRADER, 1983). La concentración exclusiva del esqueleto axial en una superficie de 20 x 15 m es idéntica a alguna de las concentraciones estudiadas por Crader, que incluso contienen restos de otras especies muertas de forma natural en íntima asociación espacial. La fragmentariedad del área excavada impide saber si la dispersión del resto del esqueleto se debe a causas naturales, pero la agrupación descubierta parece exclusiva de hábitos culturales. Mi interpretación de AR-2 es también semejante, ya que su asociación también es referida por Crader entre los Bisa, aunque el menor número de piezas líticas, algunas de ellas arrastradas por el rio, sugiere una menor actividad antrópica.

Las principales diferencias con los elefantes cazados y consumidos por los Bisa se refieren a la posición articulada de algunas piezas esqueléticas en AR-1 y, sobre todo, en AR-2. La única explicación posible es la alta velocidad de sedimentación, que impidió el acceso de grandes carnívoros a los despojos, lo cual se vería confirmado por la ausencia de marcas de carnívoros sobre los restos de elefante, a pesar del fuerte olor que despojos de estas dimensiones expandirían. Esta explicación sería congruente con lo manifestado al hablar de otros taxones, ya que reforzaría la descomposición de huesos al estar embebidos, y aportaría y desplazaría los restos de otras agrupaciones osteológicas.

Si estos paquidermos fueron cazados o no por los homínidos es de más difícil explicación. La edad de la hembra de AR-1 (43 +/- 2 años) sugiere la dificultad tanto de una muerte natural como de su aprehensión antrópica. La muerte por envenenamiento o hambre es posible pero, cuando eso sucede, lo normal sería encontrar más individuos representados que sufrieran la misma suerte (CONYBEARE y HAYNES, 1984). Su muerte por grandes predadores, como el león, también sería posible (SCHALLER, 1972) pero entonces parece lógico esperar

marcas de carnívoro en sus huesos y mayor dispersión osteológica, con la dificultad, además, del acceso a la carroña por parte de los homínidos.

Más posibilidades de muerte natural presenta el adulto, quizá senil, de AR-2. Soto (**o.c.**) refiere sobre la posición del esqueleto que "la fuerte torsión de la columna hacia atrás es característica en animales que experimentan una muerte lenta" (p. 221). Los machos adultos tienden a separarse de la manada y, cuando por su edad saben que van a morir, se dirigen a zonas ya visitadas por sus antecesores en las mismas circunstancias (DOUGLAS HAMILTON y DOUGLAS HAMILTON, 1976), pero no parece probable que los homínidos se lo impidieran. No conozco ningún dato etnológico en el que se refiera la consumición de animales vivos. Si el proboscídeo hubiera sido cazado, su muerte habría sido rápida o, al menos, impediría el **rigor mortis**. Nuevamente la parcialidad del área excavada y la imposibilidad de estudiar los restos extraídos del yacimiento me impiden conocer si hubo interacción de homínidos y carnívoros o si los huesos muestran signos de exposición subaérea indicativos de la capacidad de dispersión y la velocidad de sedimentación.

La caza de otras especies no presenta indicios de verosimilitud. La representación de los conejos muestra la ausencia de las zonas más recubiertas de carne; los individuos en conexión podrían explicarse por variaciones del régimen acuífero, hipótesis que ya se formuló para la ictiofauna (JUAN-MUNS, 1981). El transporte de placas de tortuga no requiere excesiva energía hidraúlica (AZANZA y GIL, 1984). La presencia de castor fué comentada con anterioridad: su pata trasera en conexión y sin fragmentación no sugiere actividad humana.

Sólo las aves han sido estudiadas en su propia evidencia específica y osteológica, demostrándose que las galliformes tienen una representación anatómica diferencial que podría atribuirse a prácticas cinegéticas de los homínidos (MOURER-CHAUVIRE, 1980a). La ausencia de modelos comparativos en yacimientos al aire libre (todas las comparaciones de la autora se realizan con cavidades y abrigos) impide la certeza interpretativa. Además, debo hacer notar que representaciones anatómicas diferentes a las de Aridos, con huesos portando marcas de descarnación, han sido citadas en otras ocasiones (córvidos de Mas d'Azil, VILLETE, 1983 o galliformes en Tossal de la Roca, SANCHEZ MARCO, com. pers.).

De lo anteriormente expuesto debe deducirse que las estacionalidades referidas en AR-1 no implican la ocupación humana en dicha época, al no estar probada la contemporaneidad de ésta con los individuos en los que dicha determinación se ha basado.

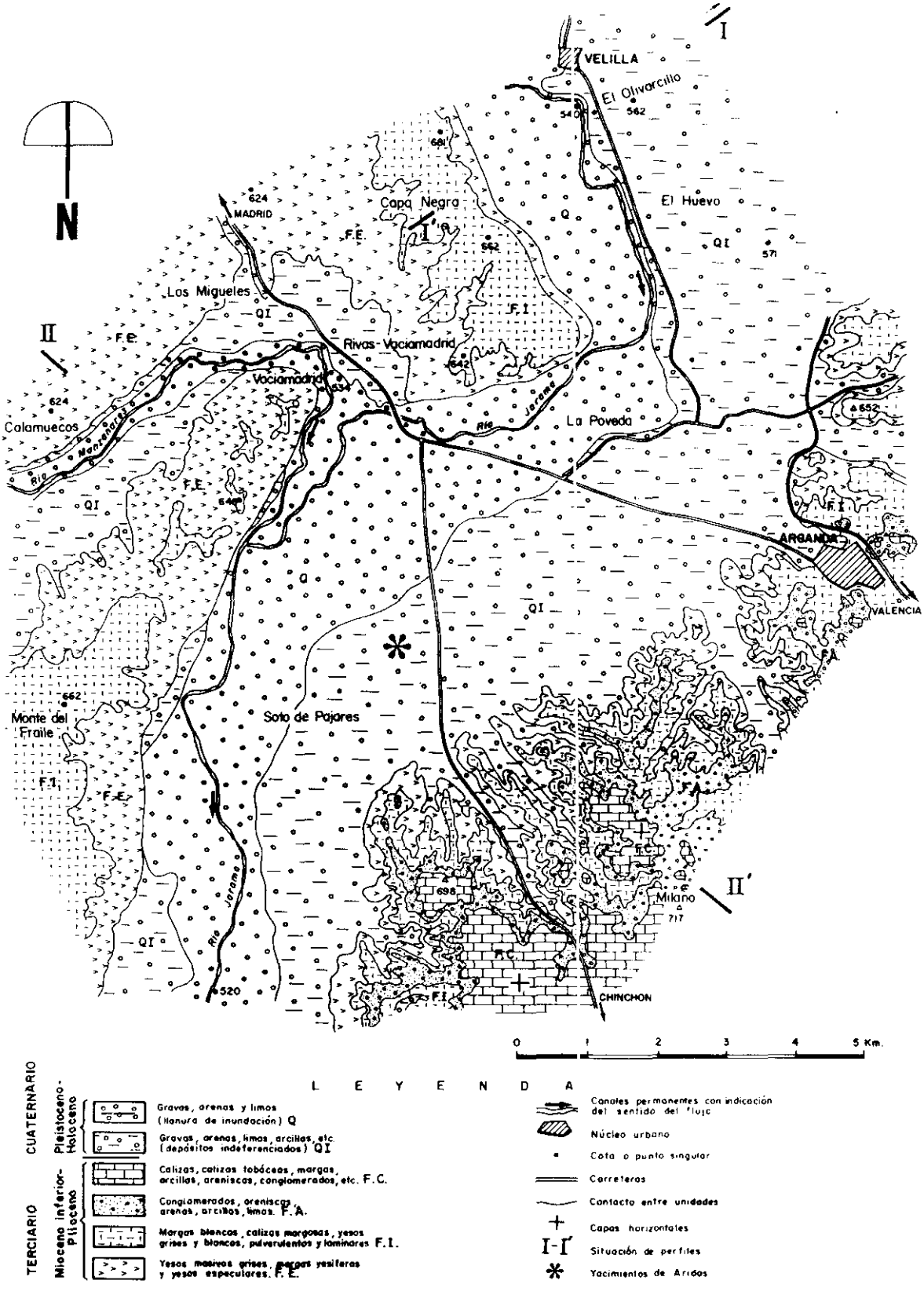


Figura 40.- Contexto geológico de Aridos
(según Santonja et al., 1980: fig.2)

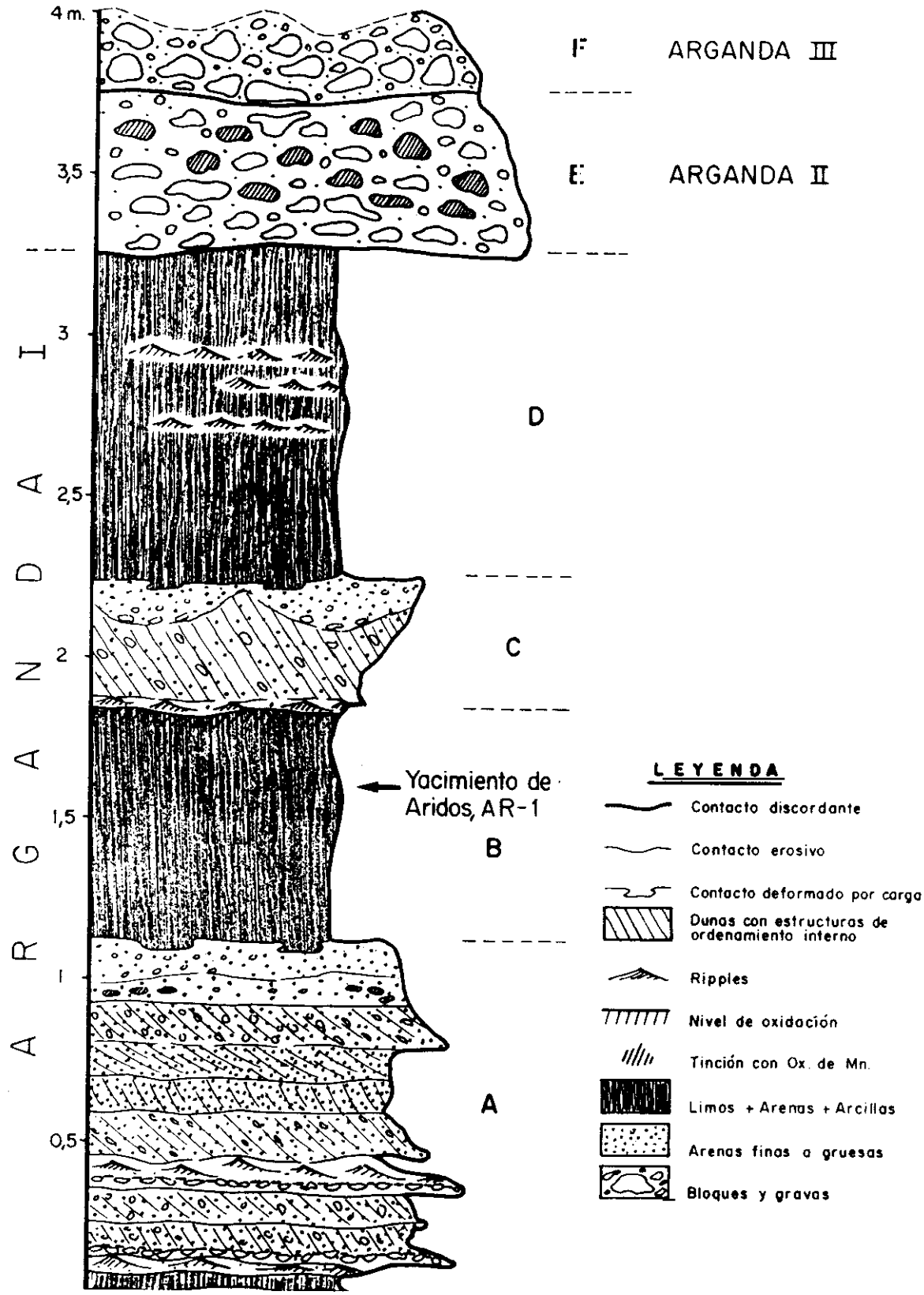


Figura 41.- Estratigrafía de Aridos 1
(según Santonja et al., 1980: fig.3)

XIII. SOLANA DEL ZAMBORINO (GRANADA)

XIII.1. INTRODUCCION

El yacimiento granadino de La Solana del Zamborino (Fonelas) es descubierto en 1964 por los obreros que realizaban un camino local. Las excavaciones se han desarrollado durante 1972-1973,1975-1978, siendo todas ellas dirigidas por Miguel Botella. Por desgracia, sólo se cuenta con los informes referidos a la primera campaña de excavaciones, estando las siguientes prácticamente inéditas.

El estudio geológico y estratigráfico (CASAS **et al.**, 1973) indica que el yacimiento se sitúa en la Depresión de Guadix-Baza, a techo de la "Formación de Guadix", en un depósito lacustre. La estratigrafía indica la alternancia de finas arcillas y limos arenosos, como es lógico en un margen lacustre (figuras 42-43).

Las identificaciones faunísticas preliminares (PORTA, 1975) han sido revisadas y ampliadas con posterioridad (MARTIN PENELA, 1975; 1987; RUIZ BUSTOS **et al.**, 1982; GARCIA y ROSINO, 1983) aún cuando subsistan divergencias cronológicas. La lista faunística completa, con su número mínimo de individuos entre paréntesis, es (MARTIN PENELA, 1987):

Anura indet.	
Lacerta sp.	
Testudo sp.	
Sorex sp.	
Crocidura sp.	
Macaca sylvana	(2)
Lepus sp.	
Oryctolagus cf. cuniculus	
Allocricetus bursae colombierensis	
Arvicola sapidus	
Microtus brecciensis	
Apodemus cf.flavicollis	
Eliomys quercinus cf.quercinus	
Eliomys quercinus cf.lusitanicus	
Canis cf.lupus	(6)
Felis sylvestris	(1)
Lynx cf. pardina	(3)
Panthera (Leo) spelaea	(2)
Palaeoloxodon antiquus	(5)
Equus caballus torralbae	(63)
Dicerorhinus hemitoechus	(5)
Sus scrofa	(3)
Hippopotamus sp.	(1)
Cervus elaphus	(5)
Dama sp.	(6)
Bos (Bos) primigenius	
Bos (Bison) priscus	(153)

Las especies representadas y su relación porcentual indicarían condiciones templadas con abundantes llanuras herbáceas, con una cronología que se supone paralelizable al Riss final o Riss-Würm centroeuropeo (MARTIN PENELA, **oo.cc.**).

A semejante conclusión cronológica llegan tras el análisis de la industria lítica (BOTELLA **et al.**, 1975). Esta se compone principalmente de cuarcitas, sílex y cuarzos, los segundos aportados desde una zona alejada del lugar de ocupación. El conjunto se define como un Achelense Final (BOTELLA **et al.**, 1975: 36) o un "Achelense Superior Mediterráneo de facies no levallois" (MARTIN PENELA, 1987: 10) predominando las raederas y con abundantes bifaces y cantos tallados.

Se han distinguido cuatro niveles de ocupación (A, B inferior y superior y C) que, según el número de restos óseos y líticos, marcarían la progresiva utilización e intensificación del lugar, y su decadencia. Es destacable la presencia de hogares y de numerosas manchas de carbón esparcidas por una amplia zona, lo que podría indicar el carácter de campamento temporal en algunas fases y la utilización del fuego como método de conducción a trampas (BOTELLA **et al.**, **o.c.**: 31-32). Esta hipótesis quedaría avalada por el descubrimiento de una zanja artificial de 5 x 1 x 0,7 m, que serviría de trampa para los herbívoros que vivían en las proximidades del lago.

Alonso Diago (com. pers.) refiere que en la época de formación del yacimiento, la depresión de Guadix-Baza estaría salpicada por numerosas zonas lacustres de profundidad somera. Pudieron funcionar en ocasiones como manantiales y con sistema aluvial, sin capacidad de carga para transportar los restos óseos y líticos encontrados.

XIII.2. BASE DEL TRABAJO

Para el estudio que presento se analizaron 2.138 restos esqueléticos procedentes de las campañas de 1972 a 1978. El conjunto osteológico de la Solana puede ascender a 8.000 piezas, pero no disponíamos del tiempo suficiente para analizarlas todas. Por ello tuvimos que realizar una selección basada en criterios más específicos y anatómicos que geológicos y tipométricos.

Se estudiaron todos los restos con adscripción específica y de valor paleontológico[1], los cuales estaban separados y ordenados por Martín Penela gracias a que constituyeron la fuente de su Tesis Doctoral. A continuación revisé todas las bolsas y cajas que contenían el material menos fragmentado y/o de más sencilla determinación específica o esquelética. Apenas quedó tiempo para realizar una selección de esquirlas de otras cajas con el fin de hacer estudios tipométricos e icnológicos con los que comparar los materiales de adscripción específica.

La superficie excavada en 1972 y 1973 fué de 94 m^2, sin que disponga de datos exactos sobre el resto de las campañas, aunque debieron oscilar en torno a los 125 m^2 por los croquis de que dispusimos. Si así fuera, la superficie total excavada rondaría los 225 m^2, en áreas no contiguas y con una profundidad máxima de 13 m.

Todos los objetos están referidos tridimensionalmente sobre cuadrículas de 1 m x 1 m en tallas artificiales de 10 cm, pero la mayoría se siglaron mediante números correlativos que dificultan su encuadre arqueológico. Al no excavarse en horizontal, muchos números exigen una constante búsqueda de su nivel de referencia que, en ocasiones, no es evidente. Por problemas de conservación de perfiles, todos los años se recogieron abundantes fósiles sin referencia estratigráfica.

Para solventar tales problemas y dado que no se han publicado criterios ni datos de diferenciaciones diacrónicas (salvo en el nivel más antiguo o "A" que no se estudia) el análisis que se realiza es global ya que, a nivel operativo, me parece el más apropiado. A nivel interpretativo, por supuesto, el factor tiempo será considerado.

---

[1] Mi estancia en Granada fué tan placentera como fructífera gracias a la amabilidad y profesionalidad del Dr. Miguel Botella. Para realizar este estudio me acompañaron los arqueólogos Eudald Carbonell y Ana. I. Ortega, que analizaron una parte importante de la industria lítica (883 objetos) además de ayudarme en mi trabajo sobre la fauna. Gran parte del análisis que he realizado se debe a la inestimable ayuda que me prestó la paleontóloga Begoña Sánchez; su competencia científica permitió reducir el tiempo de nuestra estancia con la máxima eficacia. La mitad de nuestros gastos fueron cubiertos por el Proyecto de la CAICYT "Pobladores pleistocenos de la Meseta".

XIII.3. INSTRUMENTAL

La industria lítica asciende a unas 1.500 piezas. Se realiza sobre cuarcitas y, en menor medida, sílex y cuarzos. Se supone que cuarcitas y sílex no eran disponibles en las inmediaciones del asentamiento. Las cuarcitas se recogerían de antiguos cauces de la depresión de Guadix o del "complejo nevado-filábride" al sur de la región (CASAS **et al.**, 1975). Los sílex pudieron traerse tanto de Sierra Arana (Oeste) como del Mencal, al Norte (CASAS **et al.**, **o.c.**), ambos más alejados que la posible fuente de cuarcitas. El cuarzo es un material presente en las cercanías del yacimiento.

Predominan las Bases Positivas, pero es destacable la abundancia de cantos tallados y núcleos (tabla CXXXIV) entre los que son mayoritarios los unifaciales con pocos bifaces. Dichos porcentajes pueden explicarse por el sistemático empleo del cuarzo en dichas categorías. Se trata de un materia. de fácil acceso y de malas características para su talla, por lo que era intervenido someramente y empleado para funciones coyunturales y/o que requerían violencia de golpe.

Es mayoritario el empleo del retoque Simple en las BN2G, sin apenas utilización del Modo Plano salvo en algunas piezas de sílex. Las Raederas y Denticulados son los grupos mayoritarios, lo cual evidencia la búsqueda de un instrumental de filos amplios.

No hay Bases en sílex, sin embargo, esta materia es seleccionada para los U4C y, sobre todo, para los B4C.

En las BP el sílex alcanza el 38%, pero sigue dominando el cuarzo (58%). Las caras ventrales suelen ser rectilíneas, pero en los sílex dominan las cóncavas, al igual que en los talones.

En las BN2G el sílex es ya mayoritario (75%) sobre todo en raederas, puntas y buriles. Los tipos primarios más representados son D21, D23 y R11.

La diversidad en el tratamiento del sílex y cuarzo ha provocado controversias sobre el carácter achelense (BOTELLA **et al.**, 1975) o musteriense (VEGA, 1988) de la Solana, dependiendo de que los investigadores se fijaran más o menos en una determinada materia prima.

A mi entender, la Solana posee todas las características que definen un estadio Achelense superior (cf. CARBONELL **et al.**, 1987) presentando una asociación de tipos sobre lasca y técnicas que modelizan el "musteriense". Entendiendo la evolución tecnológica como un "continuum" estructural, Solana estaría bien encuadrado en el conjunto de industrias achelenses del Riss final convencional que marcan el tránsito entre el Pleistoceno Medio y el Pleistoceno Superior y que poseen características híbridas que implican una relación de antecesor-descendiente en fases poco definibles mediante etiquetas, pero aislables por su encadenamiento morfotécnico (cf. MORA, 1988).

XIII.4. COMPOSICION ESPECIFICA Y ESQUELETICA

Martín Penela (1988) proporciona el número de restos e individuos que componen la orictocenosis de Solana. A sus datos he añadido las determinaciones efectuadas sobre el conjunto de restos fragmentados que él no mencionó al carecer de valor paleontológico (tabla CXXXV). El número mínimo de individuos que Penela proporciona lo he mantenido ante la seguridad de que su estudio incluyó un examen comparativo de piezas homólogas; reducir o aumentar en pocos individuos sus datos, hubiera implicado un esfuerzo temporal poco rentable.

Los huesos atribuidos a especies de tamaño medio podrían corresponder en su mayoría a équidos y bóvidos, las de tamaño grande a elefantes o rinocerontes, y los restos con el epígrafe "pequeños" a las demás especies. La mayoría de los "cérvidos" pienso que corresponden al ciervo más que al gamo o al corzo. Es posible que algunos elementos de ciervo hayan sido clasificados indistintamente como de talla "media" o "pequeña", pero pensamos que no hay muchos restos en esta tesitura y tenderían a englobarse entre los segundos.

Solana se caracteriza por el manifiesto predominio de uros, bisontes y caballos. La dificultad en la distinción osteológica de los dos primeros justifica que los englobe con el término "grandes bóvidos", teniendo en cuenta que los uros predominan sobre los bisontes. Al mismo tiempo, el resto de las especies están muy poco representadas. Los restos de corzo, suidos, hipopótamos y cercopitécidos son vestigiales. Sólo cuatro especies de carnívoros están identificadas, de las que una corresponde a un superpredador, el león, que apenas ha proporcionado restos. La representación de los carnívoros es, por tanto, más abundante que en Torralba y Aridos, pero inferior a la de los yacimientos en cueva.

En resumen, pueden establecerse cuatro grupos según su abundancia porcentual: bóvidos y équidos caracterizan el yacimiento; muy alejados, ciervos y gamos, constituyen especies complementarias; los carnívoros y especies de gran talla, rinocerontes y elefantes, conforman la tercera agrupación; suidos, corzos, hipopótamo y macacos serían vestigiales (tabla CXXXVI).

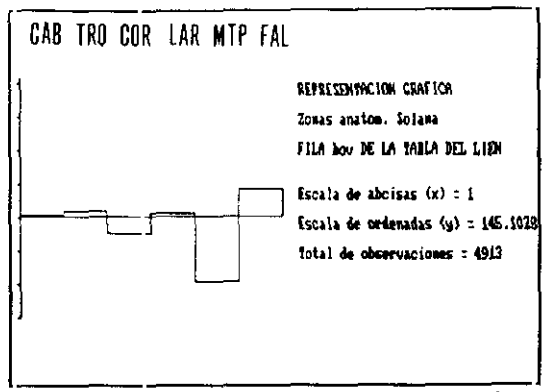
Es curioso señalar la dicotomía ecológica que de dichos datos se infiere, ya que predominan ampliamente el número de especies de hábitats boscosos y, sin embargo, los taxones de pradera pueden llegar a representar el 60% de los restos. Una aproximación a la biocenosis daría resultados antagónicos teniendo en cuenta o no el número de restos.

La composición de Solana según el n.m.i. no varía en exceso de lo indicado por el número de restos, salvo la aproximación entre cérvidos (13), carnívoros (11) y especies de gran talla (10). Al contrario, se constata una mayor separación entre bóvidos y équidos; éstos tienen una representación de 30 restos por individuo, mientras que en los bóvidos sólo llegan a 17 restos. Así, el número de bóvidos dobla con creces al de équidos. Hipopótamos, suidos, corzos, cercopitécidos y los carnívoros, excepto el cánido, presentan menos de tres individuos por especie.

La abundancia de taxones e individuos en Solana confiere a este yacimiento un carácter espectacular. Mi ignorancia del número de ocupaciones registradas y del

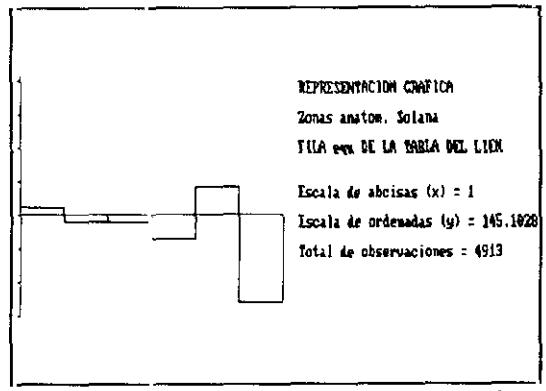
lapso temporal de sedimentación, impide conocer el número de eventos que acontecieron para crear esta acumulación.

El predominio de los restos de especies de hábitats abiertos sugiere condiciones de sequedad con abundancia de espacios despejados, pero implica un sesgo de aportación ya que se constata la existencia de hábitats boscosos, cuyos restos están infrarrepresentados.

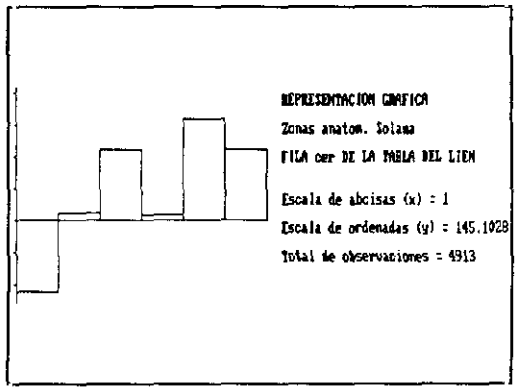


Gráfica 77.- Lien de bóvidos según zonas anatómicas.

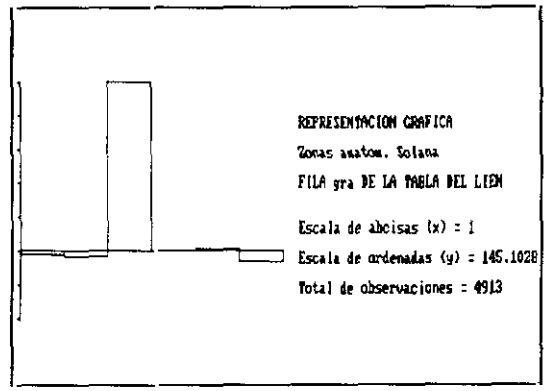
Los restos de dentición ascienden al 65% de los hallazgos, seguidos de huesos cortos, largos y tronco. Esta sucesión refleja, en cierta forma, una combinación de la abundancia real de zonas anatómicas en el esqueleto y de factores de descomposición y fragmentación de algunas piezas. Dichos datos, por lo tanto, plantean la posibilidad de que gran parte de los individuos estuvieran enteros y, presumiblemente, la autoctonía de los elementos.



Gráfica 78.- Lien de équidos según zonas anatómicas.



Gráfica 79.- Lien de cérvidos según zonas anatómicas.

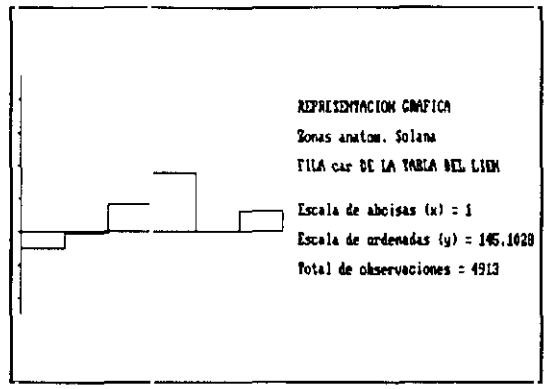


Gráfica 80.- Lien de "talla grande" según zonas anatómicas.

En particular, es destacable la semejanza en la representación de bóvidos y équidos. Ambos grupos muestran una gran homogeneidad en la representación de restos de cabeza (X^2= 1,569), tronco con cinturas (X^2= 2,563) y huesos largos (X^2= 0,133), mostrando variaciones en metápodos, huesos cortos y falanges, estas últimas, qu zá, por su propia abundancia original en los bóvidos (gráficas 77-81). Las variaciones en las extremidades distales provocan una falta de homogeneidad global en las zonas anatómicas (X^2= 55,76) que no debe empañar las semejanzas comentadas.

La comparación de los seis grupos mejor representados en Solana (recordaré que pequeños y medianos tienen un valor orientativo) muestra que las mayores semejanzas se dan entre équidos y bóvidos (distancia ultramétrica del X^2=.2289 ó .2136 si comparamos sólo las especies) y con máximo coeficiente de correlación

(1,00). Ambos se caracterizan por la abundancia de restos de cabeza y carencia de restos del tronco y huesos largos.



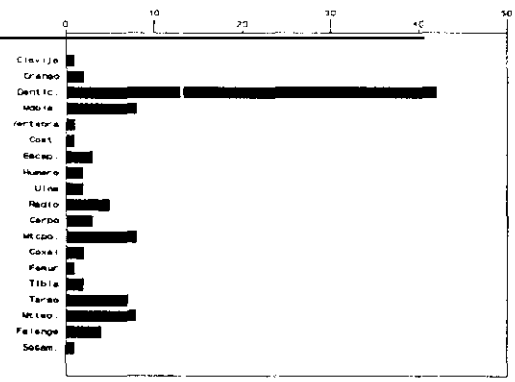
Gráfica 81.- Lien de carnívoros según zonas anatómicas.

Los cérvidos, al igual que los bóvidos, presentan la secuencia decreciente: cabeza, huesos cortos, y falanges, pero, al igual que los carnívoros, la abundancia relativa de restos de la cabeza es menor, y de huesos largos y cortos, mayor. Como en équidos y bóvidos, la frecuencia de zonas anatómicas representadas semeja indicativa de la muerte **in situ** de estas pequeñas especies.

El esqueleto axial y apendicular de las especies de gran talla apenas está identificado, en particular en lo que se refiere a los proboscídeos. La sucesión decreciente en el número de restos es: cabeza, huesos largos, huesos cortos, metápodos. A ello hay que añadir que los huesos largos identificados corresponden al húmero y fémur, lo que implica la desaparición, en la mayoría de los individuos, de todas las zonas distales de las extremidades.

La interpretación de estos datos debe ser diferente de la mencionada para las otras especies. Los restos de los taxones de gran talla pueden significar vestigios de mayores concentraciones situadas en una zona no excavada, elementos concentrados de amplias dispersiones y/o asociaciones resultantes de intensa actividad biológica **post-mortem**. Su representación anatómica los aleja del resto de taxones.

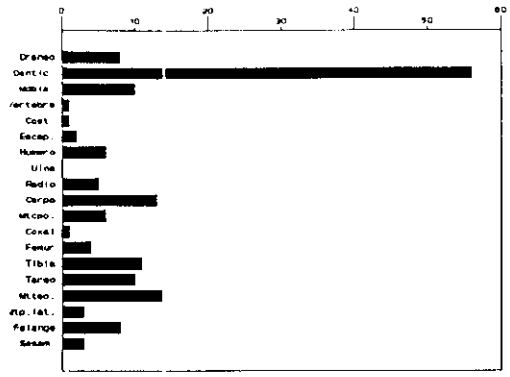
El análisis del número de restos de huesos largos y metápodos para bóvidos y équidos muestra una diferencia altamente significativa en su representación (X^2= 39,08), debida a la abundancia de tibias en los équidos, y de ulnas y metacarpianos en bóvidos. En el resto de elementos los valores son semejantes, pero los équidos muestran una mayor abundancia de los huesos traseros sobre los delanteros y de huesos proximales sobre los distales, al igual que ocurre en el grupo de talla media. En los huesos cortos, por contra, la relación entre bóvidos y équidos se invierte, al predominar los traseros en bóvidos.


Gráfica 82.- Elementos conservados de Bóvidos.

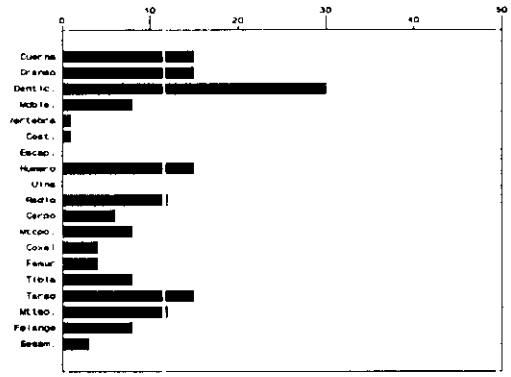
Las semejanzas apreciadas entre cérvidos y carnívoros en cuanto a las zonas anatómicas (distancia ultramétrica del X^2= .4327) se manifiestan también en los huesos largos: predominio de los delanteros sobre los traseros, y en los huesos cortos con abundancia de tarsales.

Las especies de talla grande ya se ha dicho que se caracterizaban por la abundancia relativa de huesos largos proximales (pero sólo hay dos elementos con 11 indeterminados).

Teniendo en cuenta el número de elementos, de acuerdo con el esperable por su n.m.i., he confeccionado varias gráficas ilustrativos del porcentaje de conservación de las distintas zonas anatómicas por especies (gráficas 82-86). Hay que tener en cuenta que bajo las etiquetas de "grande", "media" y "pequeña", se hallan numerosas piezas que, debido a su fragmentación, no han podido incluirse dentro de categorías específicas. Recordaré que 263 fragmentos de huesos largos y 181 del tronco se encuentran en esta tesitura, mientras que sólo 27 huesos cortos, 7 metápodos y tres falanges son indeterminados. Ello quiere decir que en algunos elementos el gráfico es completamente representativo, mientras que en vértebras, costillas, cinturas y huesos largos, el resultado específico será sólo aproximativo.

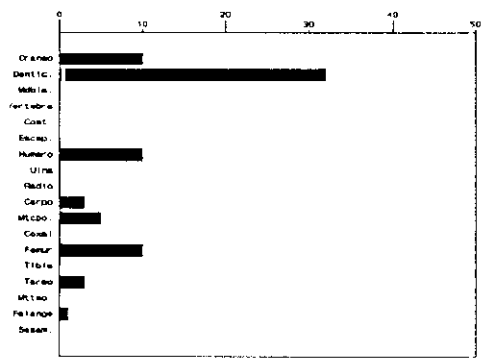


Gráfica 83.- Elementos conservados de équidos.

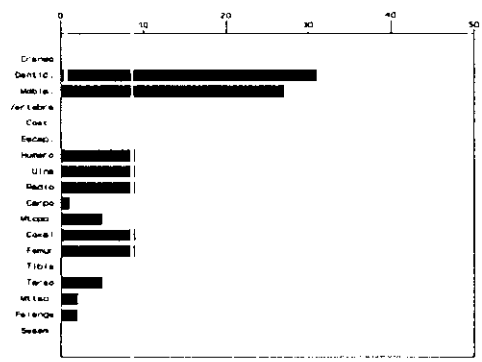


Gráfica 84.- Elementos conservados de cérvidos.

Llama la atención, en primer lugar, el bajo nivel de conservación de piezas esqueléticas. Salvo la dentición, no hay otra agrupación que sobrepase el 30% de los elementos esperables. Dado que presupongo correcta la evaluación del n.m.i., se imponen varias hipótesis explicativas: gran fragmentación del material, impidiendo su reconocimiento; gran intensidad de alteraciones físicas, químicas y/o biológicas alterando la tanatocenosis.



Gráfica 85.- Elementos conservados de rinocerontes.



Gráfica 86.- Elementos conservados de carnívoros.

En bóvidos y équidos predominan, además de la dentición, mandíbulas, metápodos y tarsales (mas carpales y tibias en équidos); en rinocerontes, cráneo, húmero y fémur; en cérvidos, cuerna, cráneo, húmero, radio, tarso, rótula y falanges; en los carnívoros, la mandíbula y casi todos los huesos largos.

La ausencia de numerosas piezas esqueléticas, conservando en cierta medida las proporciones relativas de esqueleto en vida, implica reconocer una causa no selectiva de destrucción, que ha afectado principalmente a costillas y vértebras, y por igual al resto de elementos.

Más difícil es la explicación de la ausencia de cráneos, cuernas y clavijas, manteniéndose una buena representación de dientes superiores y mandíbulas. Los 122 restos de cráneo adscritos a especies indeterminadas corresponden a fragmentos de pequeño tamaño que no harían ascender en exceso el porcentaje de calotas. Una posible explicación pudiera encontrarse en la actividad de cánidos, que destruyeran los frontales, o en la intervención de carroñeros dispersando los cráneos. En cadáveres con fuerte exposición atmosférica, Cooke refiere (citado en BEHRENSMEYER, 1975a) que las clavijas de bóvidos son destruidas por gusanos. Puede invocarse la actividad antrópica, que seleccionara dichas piezas para un uso instrumental o que las trasladaran a algún área de consumición.

La posibilidad de intervención de roedores como el puercoespín, gran aficionado de cuernas y clavijas (BRAIN, 1981) no puede descartarse, pero nos parece poco probable dada su ausencia del registro de especies y el bajo número de huesos roídos, como luego se comentará.

No se aprecian excesivas diferencias en la composición esquelética de las distintas especies, salvo en lo que concierne a rinocerontes y la amplia representación de los huesos largos de carnívoros. Ambos grupos podrían ejemplificar distinto tipo de aportación o tratamiento.

El análisis de huesos largos y metápodos entre bóvidos, équidos, talla media, pequeña y cérvidos, muestra las mayores semejanzas entre cérvidos y talla pequeña (distancia ultramétrica del $X^2 = .6674$) seguidos de bóvidos con équidos (.7823). El comportamiento de los huesos largos se condensa en dos grupos: metacarpo, metatarso, metápodos indeterminados y radio, de una parte, y el resto de elementos por otra, lo que sugiere en gran parte una distinción entre elementos con carne y sin carne. Los elementos más inestables son fémur y metacarpo entre las piezas esqueléticas y los individuos de talla media entre las especies.

En general, predominan los huesos largos delanteros sobre los traseros, tarsales sobre carpales y con semejante proporción entre metacarpianos y metatarsianos (tabla CXXXVII), de lo que debe deducirse un acceso temprano a los cadáveres. Este dato, junto a la relativa abundancia de falanges en especies de talla pequeña, invalida la presunción de desarticulaciones previas a la consumición de los herbívoros. La relativa ausencia de zonas distales en las especies de talla grande y carnívoros sugiere lo contrario.

Los datos que poseo de la composición de las manadas son fragmentarios. Entre los bóvidos, hay 69 individuos mayores de 18 meses, de los que 57 serían mayores

de 30 meses, adultos por consiguiente. Otros 24 individuos son menores de 42 meses, con 16 inmaduros, menores de 30 meses.

En los équidos se ha determinado que 31 individuos eran mayores de 24 meses, 29 mayores de tres años y medio, el mismo número que menores de esa edad.

Los dos corzos y los tres suidos son adultos.

En los rinocerótidos, uno es menor de seis años, y tres mayores de esa edad.

Para los elefantes uno tendría de 30 a 33 años, otro 37-38 años y un tercero de 41 a 44 años.

En los gamos hay cuatro individuos mayores de 24 meses, de los que al menos dos serían mayores de 27 meses. Había un individuo infantil, menor de dos años.

De los cinco ciervos identificados, dos serían infantiles y tres maduros. Su separación estaría en los 28 meses.

Todos los carnívoros eran adultos.

Por lo tanto, en corzos, suidos, elefantes y carnívoros, la totalidad de los individuos son adultos. Bóvidos, rinocerótidos y gamos presentan un porcentaje de inmaduros que oscila entre el 20% y 25% de individuos identificados. Equidos y ciervos presentan un porcentaje semejante en ambos grupos de edad, predominando los adultos (tabla CXXXVIII).

Teniendo en cuenta el posible sesgo de conservación en favor de los individuos adultos, los perfiles de edad tenderían a ser del tipo atricional para gran parte de los taxones. Este dato no sería resolutorio, pero no apoya una hipótesis de caza de manadas por conducción a una zona pantanosa. El hecho de que el 65% de los restos correpondan a la dentición implica una fragmentación y destrucción de elementos importante, compatible con las hipótesis antrópica y geológica.

Respecto a la estacionalidad de la(s) ocupación(es) se poseen pocas evidencias por la ausencia de dentición en conexión coincidente con el reemplazo dentario.

Para los bóvidos hay al menos dos individuos que murieron recién nacidos, en primavera, lo mismo que tres équidos y un ciervo; y tres tenían sus primeros o segundos molares en germen, lo cual indica una época cercana al otoño, al igual que un potro y un cervato. Un gamo también murió en primavera.

Eliminando la dentición y agrupando los restos según su teórico contenido alimenticio, se encuentran tres modalidades (tabla CXXXIX): predominio del grupo III en los indeterminables de talla media y pequeña; predominio del grupo II seguido del I en los carnívoros; predominio del grupo I en el resto de las especies. Los restos adscritos a la talla grande, y quizá los cérvidos, podrían formar un subgrupo al ser claramente mayoritarios los restos de máximo aprovechamiento sobre los intermedios.

Estas agrupaciones inciden nuevamente en las variabilidades observadas mediante otros criterios: la disimilitud de los carnívoros respecto a los herbívoros, y la heterogeneidad en éstos últimos causada por las especies de gran talla.

El conjunto de herbívoros sin los restos de especies de talla grande muestra un 33% para el grupo I, 29% en el grupo II y el 37% de restos al grupo III. Los resultados son indicativos del fuerte contingente de elementos sin aprovechamiento alimenticio, aun cuando predomine el grupo III. Se podría sugerir la intervención de carnívoros tras la intervención antrópica, llevándose los elementos anatómicos que aún conservan carne. Vértebras y huesos largos son abundantes en las madrigueras de hienas y otros grandes carnívoros (BRAIN, 1981).

El estudio de las zonas proximales y distales de huesos largos nos acerca nuevamente a la hipótesis antrópica. Los huesos de más temprana fusión y mayor gravedad específica están muy bien representados (tabla CXL). Los datos presentados por Richardson (1980) sobre carnívoros en ecosistemas naturales y en cubiles, no se asemejan a los resultados de la Solana.

Richardson refiere la semejanza de conservación de todos los huesos largos y de sus zonas proximales y distales sobre bóvidos consumidos por diferentes tipos de carnívoros en libertad. Para bóvidos mayores de 300 kg observa la abundancia de radio-ulnas (proximales y distales) y de húmeros distales, al tiempo que se rarifican fémures (proximales y distales), húmeros, tibias proximales y metacarpos (proximales y distales). En un cubil de hiena (Swartklip) dominan metacarpos y tibias distales y apenas se documentan húmeros, fémures y tibias proximales.

Los datos de Solana revelan amplias diferencias con dichos datos, al tener fuertes disimilitudes anatómicas: abundancia de metápodos y bajo número de ulnas proximales; además, los fémures están bien representados.

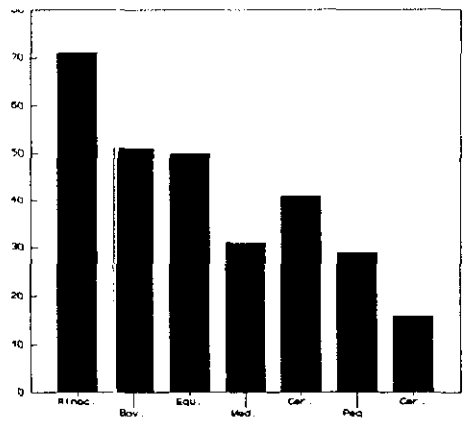
Según especies, las disimilitudes más importantes se dan en fémures distales de équidos, talla grande y talla pequeña, en húmeros proximales de talla grande, en tibias distales de talla media y carnívoros, y en radios distales de carnívoros. Se ve cómo nuevamente carnívoros y las especies de gran talla (en este caso rinoceronte) se alejan de los modos de conservación del resto de taxones.

XIII.5. ICNOLOGIA Y FRACTURACION

He reconocido 824 restos con alteraciones de diverso grado y carácter que permiten completar la visión presentada con anterioridad (tabla CXLI). Suponen el 15% del global. Eliminando la dentición, son 818 restos alterados, el 42%.

Los porcentajes de huesos alterados oscilan entre el 16% de los carnívoros y el 51% de los bóvidos, destacando que el 71% de los restos de rinoceronte muestran algún tipo de alteración. Por lo tanto, el número de huesos alterados aumenta en función del tamaño de las especies (ver gráfica 87), sobre todo merced a los procesos químicos.

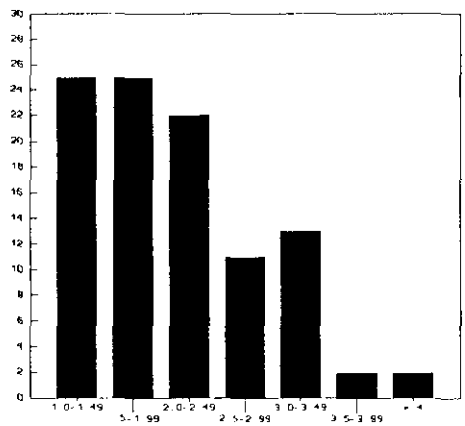
He agrupado las alteraciones en biológicas (huesos mordidos, roídos, con vermiculaciones, quemados y con estrías antrópicas), acuíferas (huesos rodados y con pátina lustrada), climáticas (huesos con fisuras y agrietamientos por exposición atmosférica) y químicas (oxidaciones, embrechamientos, corrosión).



Gráfica 87.- Porcentaje de huesos alterados según especies.

Las causas químicas constituyen el 72% de las alteraciones. Su acción es proporcional al tamaño de la especie, al poder desarrollarse y evidenciarse mejor sobre grandes superficies. Su acción ha entrañado, quizá, la desaparición de numerosos elementos de talla pequeña.

Los restos con alteraciones acuíferas son reducidos (4%). Su bajo numero es indicativo de que dicha actividad no ha jugado un importante papel en la concentración o dispersión de los restos de la Solana. Sin embargo, ha afectado en gran medida a las esquirlas de pequeñas dimensiones.



Gráfica 88.- Ind. morfológico de esquirlas.

El cálculo del índice morfológico (L/a) indica la abundancia de elementos entre 1,0 y 2,0 (50%), lo que debe interpretarse en función de corrientes de bajo caudal sin fuerte capacidad de dispersión (tabla CXLII y gráfica 88)[2].

Al contrario que en las causas químicas, las alteraciones acuíferas son más abundantes en las especies de pequeña talla (cérvicos, 5%; talla pequeña, 2%) y

[2] Pueden compararse estos resultados con los obtenidos en Torralba, con un índice morfológico superior a la Solana.

apenas se presentan en las de talla grande (bóvidos, 1%; talla grande, 3%) pero la correlación no es exacta. Su ausencia entre los carnívoros puede ser aleatoria o deberse a una acontemporaneidad de estas especies.

Le siguen en importancia las alteraciones climáticas y biológicas, con un 12% cada una de ellas.

Al igual que las químicas, las alteraciones climáticas se muestran en mayor número en las especies de gran talla, decreciendo en cierta medida conforme decrece la especie o grupo de talla considerado.

No estoy en condiciones de asegurar si las variaciones intraespecíficas en el número de huesos con alteración climática se deben a la influencia del tamaño de los taxones o a la acontemporaneidad de algunos restos respecto a otros. Las variaciones existentes, en particular en cérvidos y el grupo de talla grande, podrían indicar procesos diferenciales de enterramiento.

La actividad biológica, sin embargo, al igual que la acuífera, es más abundante entre las especies de menor talla que en las grandes. Destaca en particular su alto porcentaje sobre los cérvidos.

Ningún resto de talla grande presenta trazas de carnívoros o roedores. Los huesos mordidos afectan por igual a todas las especies y grupos (2-3% sobre el total), excepto en los cérvidos, que alcanzan al 11% de sus restos. Este dato podría estar relacionado con lo mencionado al hablar de las alteraciones acuíferas y climáticas. Es posible que parte de los cérvidos tuvieran una deposición en momentos de más tardío enterramiento, posibilitándose que sus restos fueran más alterables por exposición atmosférica, carnívoros y agua.

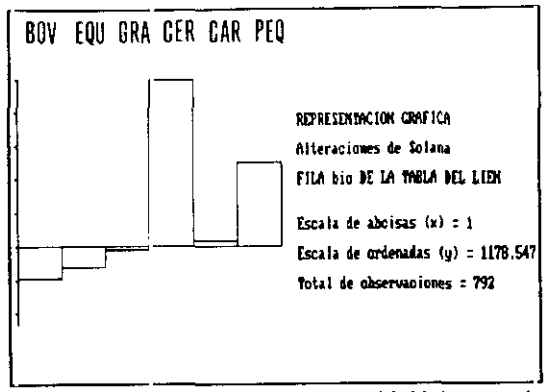
Los huesos roídos se presentan sobre especies de pequeña talla, debido a las propias limitaciones del aparato masticador de los roedores.

El hueso quemado de talla grande corresponde a un fragmento de defensa de proboscídeo. La composición del marfil, con un 60% de sales minerales, no le hace un elemento adecuado como material de combustión y, en cualquier caso, sólo prueba la contemporaneidad de la defensa con un hipotético hogar, no la caza o consumición del individuo. Por otra parte, el número de huesos quemados es demasiado reducido para considerar la existencia de importantes estructuras de combustión.

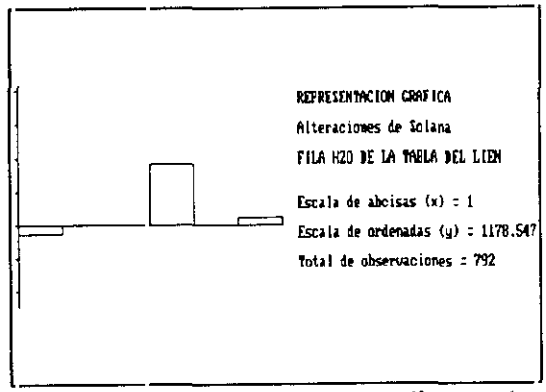
Los huesos con estrías de origen antrópico ascienden a cuatro, tres del grupo de talla media (dos costillas con estrías de descarnación de ocho a 11 mm de longitud, y un fragmento de diáfisis, de 54 x 19 x 15 mm, con numerosas estrías cortas y paralelas que pudo servir de apoyo de trabajo para el corte de materias blandas). Hay también un metacarpiano derecho proximal de bóvido con tres estrías paralelas y rectilíneas sobre la diáfisis, en su cara lateral. Debieron realizarse durante el desmembramiento del carpo-metacarpo.

Considerando los cuatro tipos de alteraciones, en las seis agrupaciones taxonómicas y de talla, la matriz de correlaciones muestra la gran homogeneidad entre bóvidos, équidos y talla grande (1.00). El X^2 global es altamente significativo

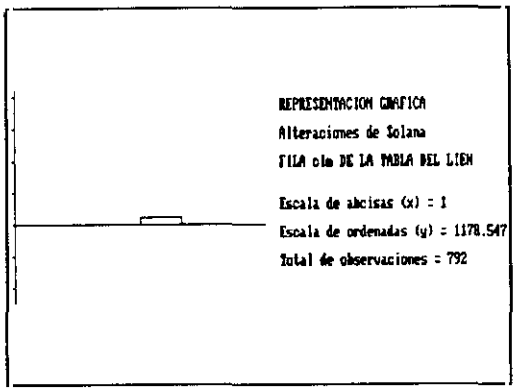
(X^2= 94,50) debido principalmente a los valores de los cérvidos entre las especies y de las biológicas entre las alteraciones. Los datos muestran que las mayores semejanzas se dan, de una parte, entre talla pequeña y cérvidos y, de otra, entre équidos y bóvidos (distancias ultramétricas de .0852 y .1421 respectivamente), dado que los dos primeros se caracterizan por la abundancia relativa de alteraciones biológicas y acuíferas y carencia de las químicas. Lo contrario acontece en bóvidos y équidos y, en menor medida, el grupo de talla grande. Las alteraciones climáticas son homogéneas según taxones (gráficas 89-92).



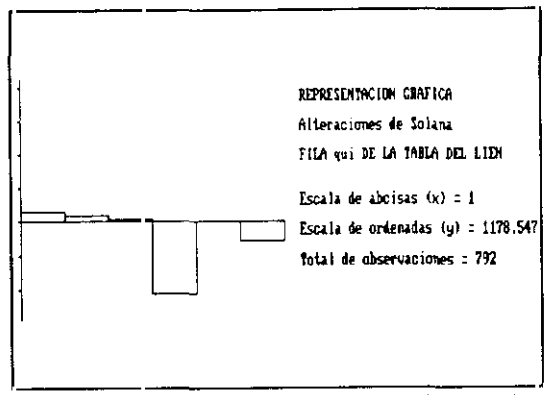
Gráfica 89.- Lien de alteraciones biológicas según especies.



Gráfica 90.- Lien de alteraciones acuíferas según especies.



Gráfica 91.- Lien de alteraciones climáticas según especies.



Gráfica 92.- Lien de alteraciones químicas según especies.

XIII.6. CONCLUSIONES

La Solana del Zamborino pudo constituir un revulsivo de las investigaciones interdisciplinares sobre el Paleolítico Inferior, truncado por la falta de continuidad en la publicación de los resultados obtenidos. Los recientes estudios geológicos (ALONSO DIAGO, e.p.) y paleontológicos (MARTIN PENELA, 1988; GARCIA y ROSINO, 1983) no se han visto acompañados por nuevas aportaciones arqueológicas, por lo que su potencial ha permanecido oculto e inutilizable.

El yacimiento se enmarca cronológicamente al final del Pleistoceno Medio, con una industria abundante en cantos tallados sobre cuarzo y en denticulados con retoque Simple. Su encuadre en el Achelense me parece acertado. El contexto de los hallazgos corresponde a un borde de lago, con amplias variaciones estacionales; los cauces de agua debieron ser abundantes pero de poca intensidad.

A nivel paleontológico, la fauna de Solana cuenta con una gran diversidad específica en lo que respecta a los herbívoros, pero con pocas especies y restos de carnívoros. A pesar de la dominancia de taxones de bosque, los animales de espacios abiertos están hiperrepresentados. Son mayoritarios Bos (Bos) primigenius, Bos (Bison) priscus y Equus caballus aff. germanicus, con tres tipos de cérvidos y sólo dos especies de gran talla, Palaeoloxodon antiquus y Dicerorhinus hemitoechus, poco abundantes. La asociación denota un clima templado que podría corresponder al Riss II-III centroeuropeo, pero es imposible afirmarlo.

Numerosos restos (15%) no han podido ser adscritos a especies concretas y fueron agrupados por tallas (grande, media, pequeña) o familias (cérvidos), en particular en lo referente a otros elementos distintos de la dentición, constituyendo casi la mitad de los identificados (44%). La distinción entre los restos de Bos y Bison tampoco ha sido posible.

La presencia de la mayoría de las zonas anatómicas, en proporciones semejantes al esqueleto en vida, indica el carácter autóctono de la tafocenosis. Los perfiles de edad de tipo atricional y la proporción de zonas proximales/distales de huesos largos sugieren una mortandad no selectiva, con temprano acceso a los despojos. El carácter antropogénico de la representación parece evidente para algunas de las especies mejor representadas.

Los carnívoros, rinocerontes y elefantes muestran tales disimilitudes de conservación que me fuerzan a pensar que no fueron cazados por los homínidos. La práctica ausencia en estos grupos de los elementos de fácil transporte acuífero podrían revelar un traslado natural y/o una acontemporaneidad con los herbívoros de talla media. El escaso número de restos en ambos grupos, su baja conservación frente a lo esperable, la ausencia de extremos distales, las variaciones en la composición de adultos de los carnívoros, la diferencia relativa en los grupos de aprovechamiento alimenticio y las disimilitudes en la conservación de epífisis hablan en contra de considerar a carnívoros y especies de gran talla integrantes de la dieta de los homínidos.

Por todo lo contrario, el resto de los herbívoros forman un grupo en el que la intervención antrópica es patente, pero en el que su sincronía no es evidente debido a ciertas disimilitudes que presentan los cérvidos y, en menor medida, los restos adscritos a la talla pequeña (con toda la subjetividad que este grupo tiene implícita).

La autoctonía de los restos de ciervo no es discutible, pero diferentes tipos de procesos parecen haber afectado a este grupo más que a bóvidos y équidos. Su composición por zonas anatómicas es más semejante a los carnívoros que a las especies mayores: predominio de huesos largos delanteros y tarsales, posibles sesgos por causas hidraúlicas, abundancia relativa de restos con trazas de exposición atmosférica y mordidos, ausencia de huesos quemados.

Estas características no son suficientes para negar la posible caza de estas especies por parte de los homínidos, pero serían indicativas de tratamientos diferenciales **post-mortem** que están más ligados a procesos naturales que a los antrópicos.

Equidos y bóvidos pudieron ser cazados y/o consumidos por los homínidos. Las semejanzas entre ambos grupos y sus características sugieren un mismo origen y tratamiento. Las similitudes que presentan con los restos de talla media, en particular en lo que se refiere a complementariedad de datos, hacen que considere que formarían un conjunto más o menos homogéneo. Tanto a nivel anatómico como icnológico, el grupo de talla media está más emparentado con équidos que con bóvidos, por lo que la hipótesis antrópica es más evidente sobre los primeros.

La presencia de todas las zonas anatómicas sugiere su muerte en el lugar; la ausencia de exposición atmosférica y de trazas de carnívoros son indicativas de una desarticulación artificial con rápido enterramiento; la buena presencia relativa de huesos cortos y falanges no avalan concentraciones o dispersiones hidraúlicas; la ausencia de clavijas de bóvidos pudiera ser explicable por la intervención antrópica.

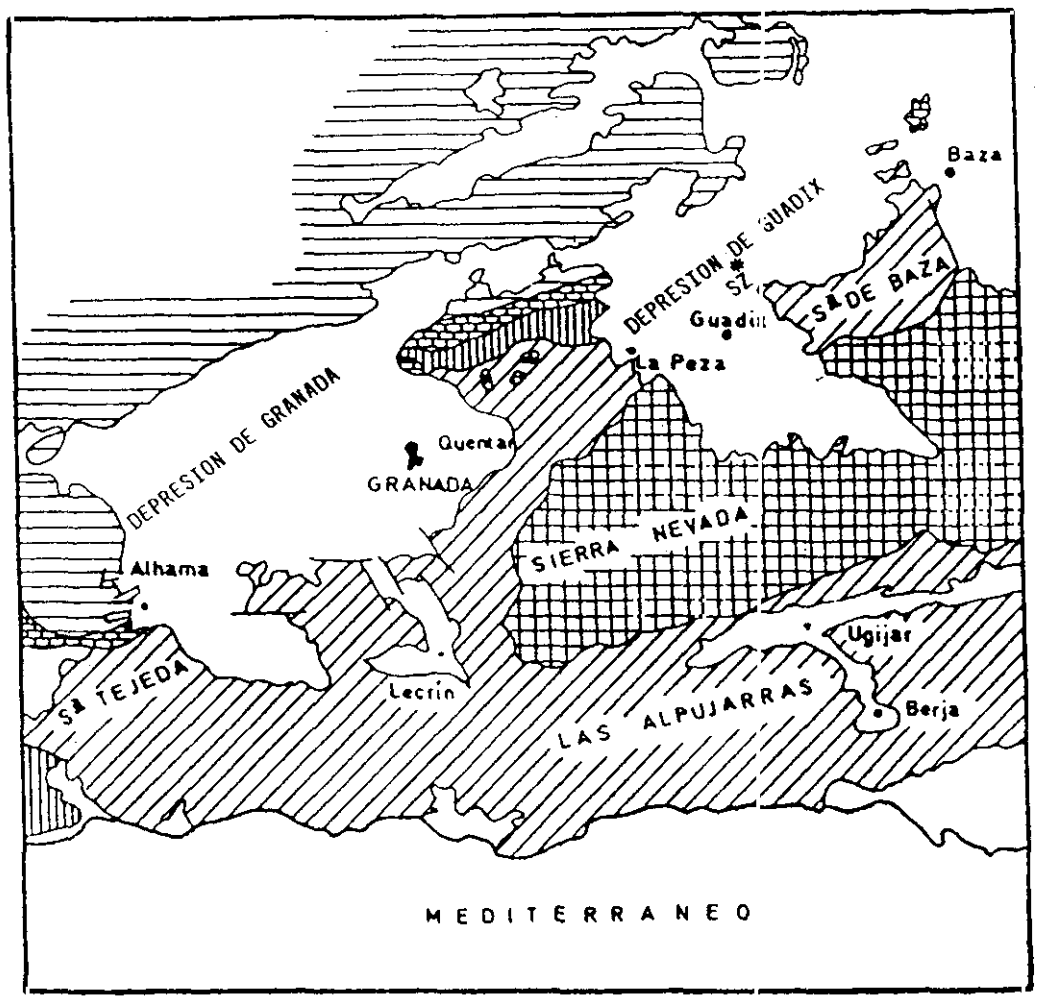
La ausencia relativa de costillas, vértebras y cinturas podría sugerir un proceso combinado de destrucción fisico-química (descomposición y presión de sedimentos) y biológica (carnívoros).

Si se confirmara el traslado selectivo de elementos, sería más explicable el bajo número de huesos largos y la abundancia de restos de bajo aprovechamiento alimenticio. El número de elementos en extremidades de bóvidos y équidos muestra la secuencia decreciente metápodos-radio/ulnas/fíbulas/tibias-fémures/húmeros, es decir, el predominio de los huesos sin carne sobre los tercios proximales, reduciéndose las diferencias entre los tres grupos si añadimos los elementos de talla media.

Pueden formularse tres hipótesis explicativas no excluyentes entre sí: descomposición y destrucción de los restos con más carne por infraaprovechamiento, gran fragmentación de las piezas más nutritivas impidiendo su adscripción anatómica, al contrario de lo que acontecía en metápodos; por ultimo, en consonancia con la desaparición de las clavijas, cabe la posibilidad de que en algunas fases ocupacionales los homínidos dispusieran de un campamento no lejano a Solana donde trasladaran para su consumición posterior algunas piezas.

De cualquier forma, la proporción de zonas anatómicas, la abundancia de restos líticos, la presencia de huesos quemados y con señales de descarnación apoyan la intervención antrópica y explican los caracteres de la orictocenosis.

Las semejanzas en este sentido de Solana con cazaderos de paleoindios bien documentados (Garnsey, SPETH, 1983) serán comentadas con posterioridad.



ZONAS EXTERNAS

UNIDAD DE SIERRA HARANA

COMPLEJO MALAGUIDE

COMPLEJO ALPUJARRIDE

COMPLEJO NEVADO FILABRIDE

MATERIALES NEOGENOS Y CUATERNARIOS

Figura 42.- Plano geomorfológico de Solana
(según Martín Penela, 1987: fig. 2)

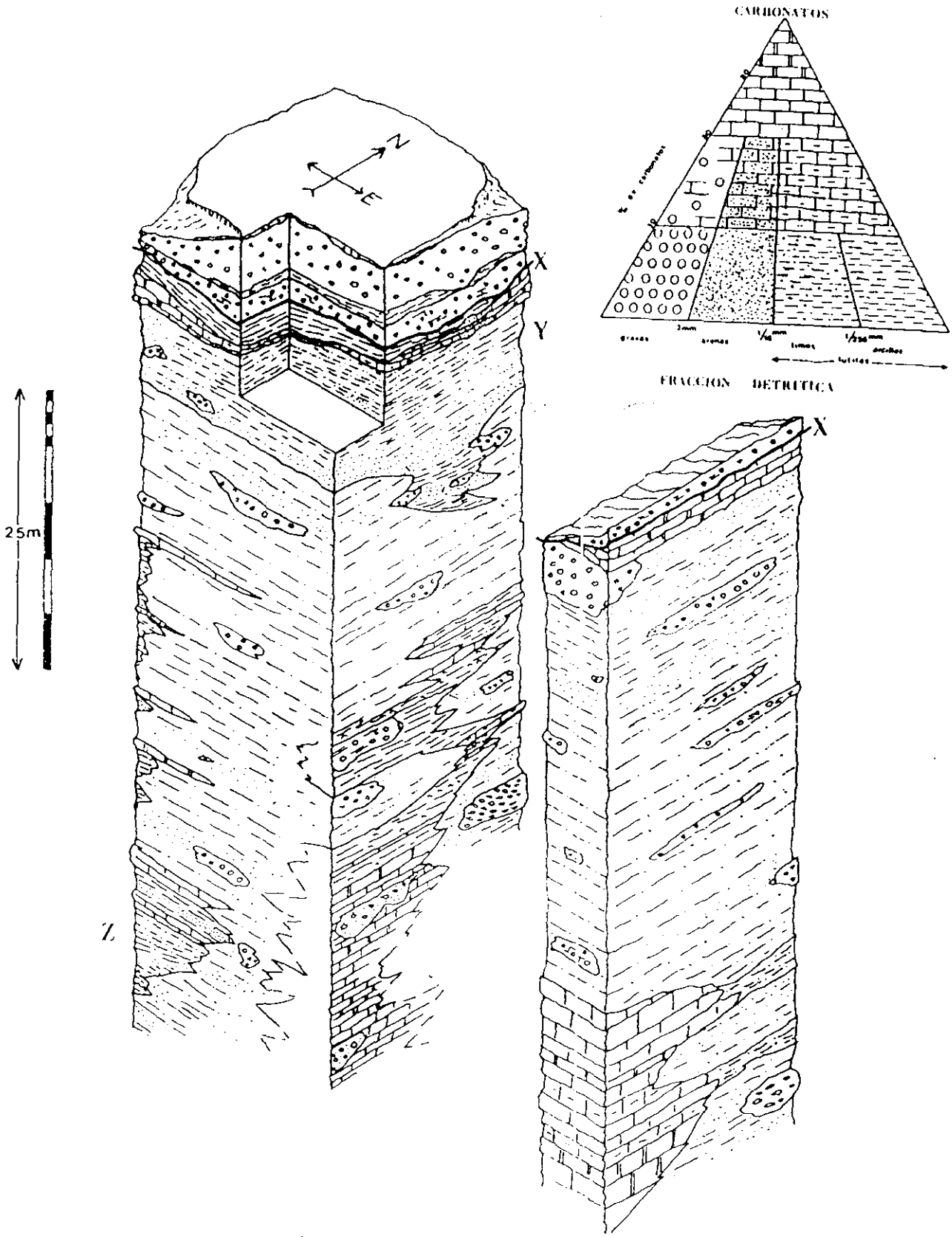


Figura 43.- Estratigrafía y Litología de Solana. Y = nivel del yacimiento (según Martín Penela, 1987: fig. 5; Casas et al., 1975).

PARTE QUINTA:

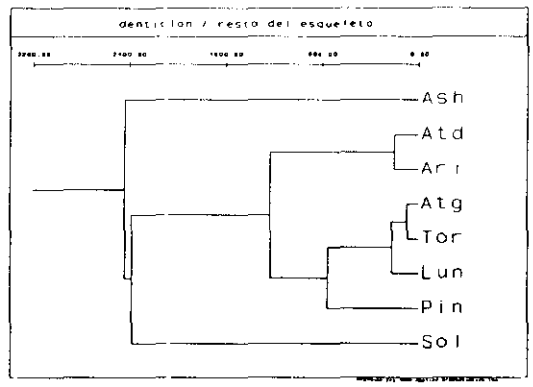
RESULTADOS

XIV. ESTUDIO CONJUNTO

XIV.1. ALTERACIONES FISICO-QUIMICAS

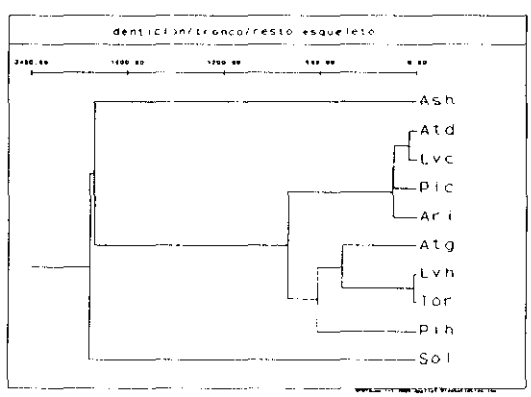
El mejor criterio para cuantificar el grado de alteración de las acumulaciones es ver la proporción de elementos muy resistentes respecto al resto de elementos. Aquellos son los dientes, cuernas y defensas, y su abundancia comparativa implica, en mi opinión, una fuerte alteración físico-química. Puede criticarse aduciendo un transporte intencionado de cabezas, pero puede responderse comprobando la proporción de dientes aislados respecto a los conservados en los alveolos, y de mandíbulas respecto a maxilares. Si abundan maxilares y los dientes en sus alveolos la objección es válida, mientras que si acontece lo contrario, la hipótesis inicial queda en mi opinión reforzada.

Solana y Pinilla son los yacimientos que mayor abundancia de dientes aislados poseen, al contrario que en Aridos, Torralba y Lunel, y con valores medios los tres yacimientos de Atapuerca (gráfica 93). En Torralba, Lunel y Aridos numerosos dientes están en sus alveolos, mientras que cráneos y maxilares son tan abundantes o más que las mandíbulas. En Pinilla y Solana el número de restos craneales es muy bajo, predominando con claridad las mandíbulas, salvo en las especies de menor talla (los cérvidos).



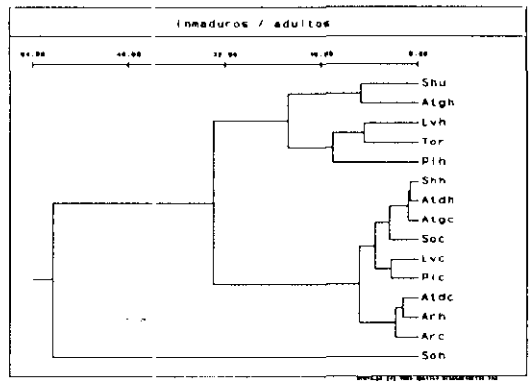
Gráfica 93.- Agrupación de los yacimientos según su número de restos dentarios.

Esta aproximación tafonómica puede desarrollarse si separamos los restos del tronco de los del esqueleto apendicular, considerando que la abundancia de los primeros indicará la presencia de esqueletos íntegros, más o menos alterados en función del número de restos dentarios. Se pueden establecer tres agrupaciones con valor interpretativo (gráfica 94). Aridos y TG muestran la presencia de individuos íntegros con mínima alteración química post-deposicional. Solana y los carnívoros de Pinilla muestran una fuerte alteración, lo cual impide reconocer si existían individuos íntegros. El tercer grupo muestra valores intermedios a los anteriores, por lo que supongo una mayor mezcla de individuos con distinto lugar de muerte o su acontemporaneidad. Se detectan en éste grupo dos tendencias: Lunel carnívoros y Pinilla herbívoros con mayor alteración y menor número de individuos íntegros que en Torralba, SH y los herbívoros de Lunel.



Gráfica 94.- Agrupación de yacimientos y taxones según determinadas zonas anatómicas.

En la práctica totalidad de los yacimientos estudiados en ésta Tesis, los individuos adultos predominan sobre los inmaduros. La única excepción se refiere a especies concretas y al carnívoro de Aridos, ya que aquí el único individuo reconocido es infantil (dato que, creo, no tiene excesiva relevancia). Esta abundancia general de individuos adultos es en parte engañosa, debido a la desigual conservación de los elementos de inmaduros. En las acumulaciones en las que apenas existe alteración química el número de inmaduros es más elevado. La alteración química produce un mayor número de dientes y de individuos adultos, estando representados los inmaduros principalmente por dentición. En el caso de los carnívoros existen variaciones (gráfica 95).



Gráfica 95.- Agrupación de yacimientos y taxones según el número de individuos adultos e inmaduros reconocido.

En resumen, en ausencia de fuerte alteración los restos del tronco y los individuos inmaduros de los herbívoros serán más abundantes en los lugares de muerte que en los yacimientos con especies alóctonas. Para especies hibernantes éste postulado puede aplicarse a las cavidades, pero si los predadores sólo son esporádicos ocupantes de la cueva es probable que los moradores sean principalmente adultos, muertos por enfermedad o competencia interespecífica.

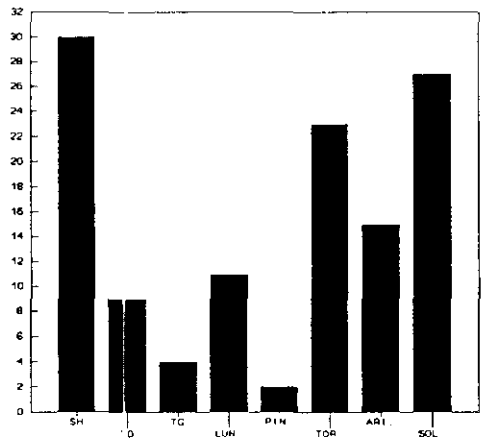
En general hay una buena correlación entre el número de restos del tronco y la situación del yacimiento, ya que en las cavidades siempre los restos del tronco son menos abundantes que al aire libre. En los cubiles y yacimientos arqueológicos y paleontológicos en cueva ocurre algo semejante (salvo en casos puntuales como Erralla IV y V).

Los estudios sobre desarticulación no parecen servir para dar cuenta de las agrupaciones registradas. Aridos, Torralba y TG son las acumulaciones con mayor número de conexiones anatómicas, y los tres se caracterizan por tener un bajo número de dientes y muchos restos del tronco, es decir, abundancia de individuos íntegros poco alterados. Teniendo en cuenta la progresiva desarticulación de los cadáveres en condiciones naturales, obtenemos sólo un dato informativo sobre las pérdidas experimentadas por los conjuntos. Así, Aridos y Pinilla serían los yacimientos en los que sus pérdidas son mayores, pero tal dato no nos indica la causa de su mayor desarticulación ni en qué momentos de su ciclo tafonómico acontecen tales alteraciones.

Los estudios icnológicos no han aportado más precisiones a lo comentado con anterioridad. Pinilla, SH, TD y TG apenas contienen restos con exposición atmosférica, por lo que es muy probable que los individuos fueran introducidos en tales cavidades con carne, o bien entraron por su propio pie. En Lunel el número de restos con tales señales es también bajo.

En los yacimientos al aire libre, como es lógico, el número de restos con signos de exposición atmosférica aumenta, pero su bajo número implica un enterramiento bastante rápido, lo cual ha favorecido la conservación y es quizá por ello que la mayor parte de los yacimientos encontrados no presentan evidencias de fuerte exposición subaérea. En concreto, Solana es porcentualmente el que más evidencias ofrece, pero debe tenerse en cuenta que el estado del material en Aridos y Torralba es lamentable y no permite tener mucha seguridad en el análisis. También es evidente que el enterramiento suele ser más rápido en individuos de talla media que en especies como los elefantes de Torralba o Aridos. Hunt (1990) refiere que los huesos inmersos en agua o sedimentos húmedos con pH neutro experimentan una baja alteración atmosférica, lo cual pudiera haber acontecido en Torralba o Solana.

Los signos de erosión y corrosión en todos los yacimientos son muy abundantes. Ciñéndome a las alteraciones químicas (la erosión de bordes también se produce por causas físicas, y de ellas se hablará con posterioridad), oscilan entre un 2% de Pinilla y un 30% en SH, aunque la mayoría de los yacimientos tienen valores más cercanos a Pinilla que a SH (gráfica 96). Estos datos de posible destrucción **in loci** de elementos pueden ser comparados con los de número de dientes y categorías de edad, comprobándose que no existe una exacta correlación. Según mi hipótesis previa, no habría gran destrucción en SH o Torralba y era abundante en Pinilla. El resto de las agrupaciones sí que concuerdan con lo esperable.



Gráfica 96.- Porcentaje de alteraciones químicas.

Es muy posible que Pinilla no esté identificado con el detalle que lo están otros yacimientos, quizá debido a que la clasificación específica ha jerarquizado la investigación. En Torralba es probable que la mala conservación y restauración aplicada hayan aportado confusión al estudio y se hayan incluido piezas erosionadas por causas mecánicas dentro de los agentes químicos. En SH parece no haber duda que la alteración química ha sido abundante, propia del ambiente reductor de la cavidad. Esto ya se apreciaba en la infrarepresentación de los elementos postcraneales de los oseznos, aunque no quedaba de manifiesto en la relación dientes/tronco/resto del esqueleto. Una explicación puede encontrarse en la abundancia que poseen los oseznos en vida de restos postcraneales y su bajo número de dientes en relación con cualquier herbívoro. También es posible que tal alteración no haya sido excesivamente destructiva, sino sólo superficial, aunque afectando a gran número de restos. Por último, debe tenerse en cuenta que una gran parte de las fracturas han sido realizadas en época contemporánea, lo que conlleva un aumento de los restos postcraneales en detrimento de la dentición.

Las conclusiones que se pueden realizar sobre las alteraciones químicas en los yacimientos estudiados son:

1. Los herbívoros de gran talla están mejor conservados que los de media y pequeña talla, y éstos que los carnívoros de cualquier talla.

2. Solana y Pinilla constituyen las acumulaciones más afectadas, situándose en el extremo opuesto Aridos y TG, con una excelente conservación.

3. Las importantes alteraciones producidas en SH y Torralba no fueron selectivas en lo que a elementos anatómicos se refiere, aunque sí según la edad de los individuos.

4. La utilización del número de restos como método de comparación entre conjuntos enmascara el origen de la fragmentación y ahonda las diferencias entre acumulaciones con individuos íntegros y las de individuos con baja representación.

5. La variación en el número de dientes entre las distintas agrupaciones tiene casi siempre un orígen extrabiológico. Por ello, dicha categoría no puede usarse para inferencias etológicas o zooarqueológicas.

El estudio de las alteraciones químicas ha tocado sólo tangencialmente la autoctonía de los individuos, el carácter **in situ** o no de las acumulaciones y el origen de la diferencial integridad de los individuos. Estos aspectos deben ser resueltos para evaluar la incidencia de los factores físicos como agentes de acumulación y/o dispersión.

Bajo factores físicos entiendo la desarticulación natural de los cadáveres, su desplazamiento por causas gravitacionales, coladas de barro, solifluxión o movimientos hidráulicos. También incluimos la erosión eólica, la fragmentación por caida de bloques o cambios bruscos de humedad o temperatura y los efectos de fenómenos microtectónicos o presión de sedimentos.

La posible autoctonía de los individuos se ha abordado mediante inferencias ecológicas, representación esquelética y evidencias icnológicas.

Sólo en SH predominan las especies de montaña. Este yacimiento es el de más difícil acceso actual. Según la abundancia de especies de bosque, SH es de nuevo el que mayores efectivos posee; en TD, Pinilla y Aridos están presentes en porcentajes similares los restos de animales de espacios descubiertos y boscosos; en TG, Lunel, Torralba y Solana son mayoritarios los individuos de espacios abiertos[1].

Lo más destacable de éstos datos se refiere a la variedad de biotopos de Atapuerca, desigualmente representados según yacimientos. Los resultados de Atapuerca pueden indicar una diversidad de los agentes acumuladores, que explotaran nichos diferenciales. También debe destacarse la abundancia de especies de bosque en Solana, todas ellas representadas por pocos ejemplares, mientras que las especies de hábitat abierto tienen abundantes restos de numerosos individuos. Los resultados en los demás lugares posibilitan una cierta autoctonía de la fauna registrada, pero teniendo en cuenta que, si bien la abundancia de carnívoros en las cavidades y su escasez al aire libre concuerda con su etología, la presencia de

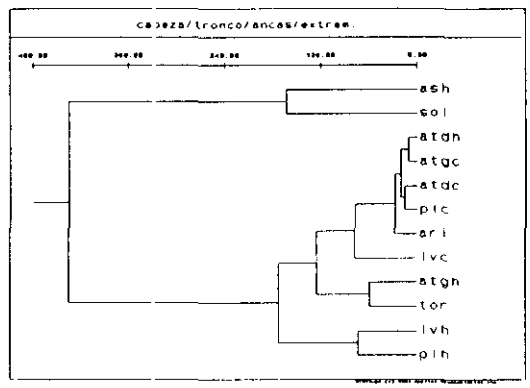
[1] En Aridos y Torralba no se ha adscrito el elefante a un hábitat concreto por la controversia que en tal aspecto suscita Palaeoloxodon antiquus (AGUIRRE, 1976), aunque la mayoría de los autores tienden a asimilarlo y denominarlo como el "elefante de los bosques".

herbívoros en los yacimientos en cueva debe estar ligada casi siempre a una aportación de individuos.

Esta aproximación puede completarse comparando los efectivos anatómicos en nuestros yacimientos con los que poseen los animales en vida y con los obtenidos en otras acumulaciones.

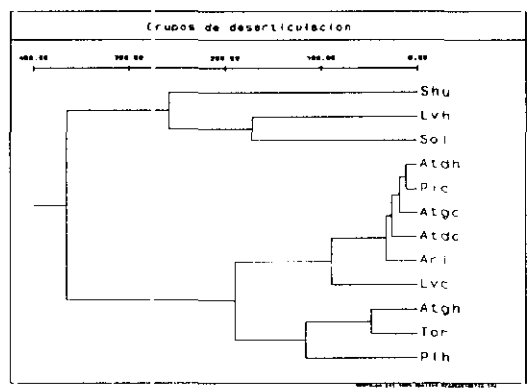
Un herbívoro en condiciones íntegras posee numeroso tronco, seguido de extremos distales, al revés que en los carnívoros. En ambos grupos los restos de cinturas y huesos largos son poco abundantes, aunque superiores a los restos del esqueleto craneal (sin dentición).

Este esquema se encuentra en SH y Torrralba (gráfica 97), y con algunas variaciones en Solana (faltan restos del tronco) y en los herbívoros de TG (faltan extremos distales). Sus proporciones son semejantes a las de otros conjuntos autóctonos como Garnsey, l'Aven des Planes, Yukón y Draycott. Se trata por tanto de acumulaciones con individuos íntegros en los que las pérdidas no han sido muy selectivas.



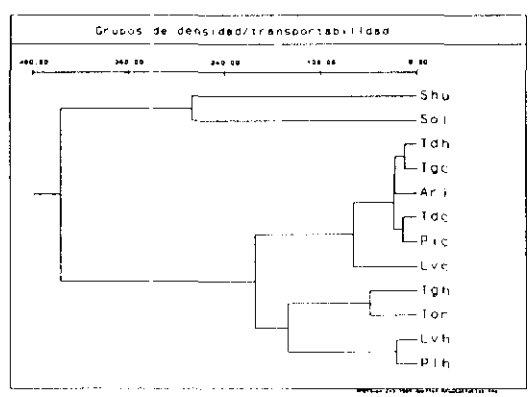
Gráfica 97.- Agrupación de yacimientos y taxones según los elementos de distintas zonas anatómicas.

He realizado tres agrupaciones con los elementos esqueléticos, teniendo en cuenta la rapidez de desarticulación en condiciones naturales (gráfica 98). También he hecho otras tres separándolos según densidades y resistencia al transporte físico (gráfica 99). Los resultados son coincidentes: Solana, Pinilla y Lunel (carnívoros y herbívoros en ambos) reflejan sesgos según desarticulación y resistencia. Aridos ha perdido los elementos de más temprana desarticulación y los herbívoros de TD los elementos menos densos. El resto de agrupaciones no muestra alteraciones según los criterios considerados.



Gráfica 98.- Agrupación de yacimientos y taxones según la rapidez de desarticulación de sus elementos.

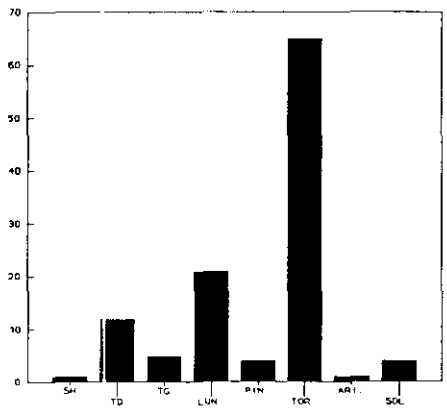
En TD los carnívoros han experimentado un mayor desplazamiento que los herbívoros, y parece evidente que no se ha excavado



Gráfica 99.- Agrupación de los yacimientos y taxones según la densidad de sus elementos.

el lugar de deposición originario, dada la abundancia de fragmentos y de piezas esqueléticas de temprana desarticulación y baja densidad. La resedimentación parece más selectiva que en SH y, probablemente, que en TG.

Se han analizado gran parte (en unos casos la totalidad y en otros por muestreo de esquirlas) de los restos procedentes de los yacimientos estudiados en ésta Tesis, anotando la posible existencia de pátinas lustradas o signos de rodamiento. Los resultados muestran con claridad la importancia de la acción acuífera en Torralba, su influencia en Lunel y, en menor medida, en Aridos y TD (gráfica 100).



Gráfica 100.- Frecuencia de elementos con signos de erosión acuífera.

También se ha tomado la relación entre longitud y anchura de los restos ("índice morfológico"). Los datos no son concordantes con el estudio icnológico. Por ejemplo, SH y TD muestran valores más bajos que Lunel o Torralba, y sin embargo los estudios realizados por otros investigadores (p. ej. SHIPMAN, 1981) muestran que existe una íntima relación entre la influencia acuífera y valores del índice morfológico cercanos a 1.

En yacimientos como Pinilla y Lunel he separado las esquirlas que presentaban una pátina lustrada de las piezas "frescas" o sin tales señales. El índice morfológico es diferencial, mucho más bajo para las piezas que han sido afectadas por el agua. El corolario de estos resultados es que los restos tienden a un bajo índice morfológico ante la acción fluvial, pero que un índice bajo no implica que se haya producido tal acción acuífera. Así, dudo que los índices morfológicos de un yacimiento puedan ser utilizados comparativamente con los de otros lugares, ya que numerosos factores influyen en las dimensiones y morfología de los elementos.

En lo que atañe a orientaciones preferenciales, sólo dispongo de datos directos en los yacimientos de Atapuerca. De Aridos se cuenta con los planos (muy precisos) de la excavación, mientras que de Torralba existen los planos parciales que se publicaron (BUTZER y FREEMAN, 1966) y la disposición por cuadrículas según taxones y piezas esqueléticas.

Se aprecia cierta orientación preferencial de elementos en algunas ocupaciones de TG y Torralba así como en Aridos 1. En el caso de TG, dadas sus características geológicas, icnológicas y morfométricas, es presumible pensar que en ciertas ocupaciones (en particular SOO 3) y especies (carnívoros, excepto Cuon) se produjo un cierto transporte endocárstico de tipo gravitacional por solifluxión o coladas de barro, pero sin grandes flujos que implicaran la alteración superficial de las piezas; así, es posible que algunos individuos no se encuentren en su lugar de deposición original. Tal desplazamiento no pudo ser de un lugar muy alejado, dada la presencia de algunos elementos en conexión anatómica, la posibilidad de realizar remontajes esqueléticos y la abundancia tanto de elementos densos como livianos, en particular en los cérvidos.

En Torralba existen disposiciones lineales y en arco que pueden interpretarse como resultantes de la acción lacustre. En varias de las ocupaciones se aprecia que los mamíferos de menor tamaño siguen esa orientación con más facilidad que los proboscídeos, estableciéndose una disposición diferencial según el peso del taxón o elemento considerado (y no según áreas de actividad económica, como se afirma en Freeman, 1978). En el caso de Aridos 1 la evidente orientación de algunos de sus restos pudiera proceder de una corriente acuífera. Los cérvidos están muy dispersos por el área excavada, mientras que el bóvido se encuentra encajado entre los restos de mayor tamaño del elefante; otros vertebrados están en conexión anatómica. Sucesivos fenómenos de arrastres e inundaciones permiten explicar la disposición de buena parte de los vestigios, aunque las piezas líticas y los restos de proboscideos apenas fueron afectados.

En Solana la ausencia de elementos debe referirse a un transporte biológico, ante la falta de claras evidencias acuíferas o gravitacionales.

Es más compleja y de difícil valoración la incidencia del lago subterráneo de Lunel. Su actividad ha sido fuerte atendiendo a la pátina de los objetos y a la erosión realizada sobre las paredes de la cueva. Sin embargo, los excavadores aprecian numerosas estructuras de origen antrópico (BONIFAY, E., 1981) que parecen, en principio, incompatibles con dicho agente de alteración. Hasta que no aparezca una monografía del yacimiento, y basándome en mi estudio, parece que buena parte de los restos, y su consiguiente distribución espacial en el momento de su excavación, no responden a su situación y asociación original. La colmatación de la cavidad debió realizarse por una entrada de sedimentos desde el exterior, aportando industria y fauna.

Tanto en Lunel como en Pinilla abundan los elementos densos, y en los carnívoros los de temprana desarticulación. El desplome de la cavidad en Pinilla, así como los fenómenos de solifluxión aquí documentados, implican la remoción de los restos esqueléticos.

Los efectos de los procesos tectónicos en Torralba y Aridos, y de la presión de sedimentos en la mayoría de los yacimientos, han provocado principalmente la fragmentación de las piezas esqueléticas y su variación espacial (tanto horizontal como quizá vertical), pero no creo que su acción alterara la representatividad específica y anatómica.

La abundancia de elementos por individuo suele ser un buen criterio para reconocer la autoctonía de los individuos, en particular si se trata de especies de gran talla. Un bajo número de elementos no implica, por el contrario, su aloctonía. sólo implica su menor preservación.

Los proboscídeos de Aridos y Torralba, los cérvidos de TG, los úrsidos de SH y los équidos de Torralba constituyen las especies que mayor número de elementos por individuo contienen (tabla CXLIII). Salvo los cérvidos de TG, el resto de las especies ya habían sido consideradas autóctonas mediante otros criterios. O bien dichos cérvidos fueron aportados íntegros o estos cayeron en TG mediante una trampa natural. La disparidad anatómica con el resto de los taxones asociados hace que ésta segunda posibilidad no parezca probable.

Las conclusiones que se pueden realizar de las páginas anteriores son de dos tipos, teórico-metodológicas e interpretativas. Entre las primeras destacaré:

1. Los procesos de conservación natural tienden a eliminar los taxones alóctonos, las especies de menor talla, los individuos infantiles o de menor peso y los elementos osteológicos de menor densidad, de primaria desarticulación y de mayor fragilidad.

2. La autoctonía de los individuos puede reconocerse mediante inferencias etológicas, representación esquelética y evidencias icnológicas. Estudios geológicos, morfométricos, grado de fragmentación y completitud de especímenes son también criterios utilizables.

3. El carácter **in situ/ex situ** es de más difícil resolución. Se han empleado varios de los criterios anteriores, en particular las evidencias referidas a resedimentación: densidad de los elementos, situación topológica, grado de conexión anatómica, morfometría y pátinas lustradas.

4. Los factores físico-químicos de concentración y alteración deben ser evaluados previamente a los factores biológicos, aunque su acción pueda ser posterior a la de éstos. La demarcación de su actividad posibilita acceder al papel jugado por los homínidos.

Los resultados obtenidos en los distintos yacimientos son los siguientes:

1. En SH los úrsidos deben considerarse como autóctonos. Los homínidos presentan esa misma evidencia salvo en los que respecta al móvil de su presencia allí. Ambas especies se encuentran **ex situ** y han experimentado movimientos y pérdidas no selectivas, con una acusada fragmentación y alteración no destructiva. Las ausencias por edad y tallas no parecen referibles a entidades biológicas.

2. En TG son autóctonos los carnívoros y alóctonos los équidos y bóvidos. Los cérvidos presentan las características propias de las acumulaciones autóctonas, pero su contexto lo invalida. Los carnívoros han experimentado un desplazamiento superior al de los herbívoros pero, en general, el movimiento de los restos ha sido pequeño y no selectivo, ni por edades ni por piezas esqueléticas. La conservación es excelente y las alteraciones físico-químicas poco importantes. Las ausencias anatómicas deben atribuirse en gran medida a factores biológicos.

3. El estudio de TD muestra la aloctonía de los herbívoros y el carácter **ex situ** del conjunto osteológico, aunque la distancia recorrida no debió ser muy alta. Se ha excavado un depósito secundario en el que los factores físicos han jugado un papel superior a los químicos, concentrando elementos livianos de temprana desarticulación y pequeños restos indeterminables. La caída de bloques ha frenado un mayor deslizamiento y ha fragmentado numerosas piezas óseas.

4. En Lunel todas las especies muestran las características propias de acumulaciones alóctonas, pero la abundancia de coprolitos y la etología hacen suponer que los hiénidos son autóctonos. Los factores físicos de alteración han sido importantes, en particular en algunos niveles: acción del lago interior y movimientos gravitacionales. Hay mayores pérdidas en los carnívoros que en los herbívoros, quizá

por estricta cuestión de talla diferencial o por distinto agente de aportación. La actividad biológica ha complementado las alteraciones físicas, con pocas evidencias de destrucción química.

5. Pinilla es posiblemente el yacimiento en el que los factores físico-químicos han tenido una mayor incidencia, aunque cabe también la posibilidad de que haya un menor grado de identificación anatómica que en otras acumulaciones. Mi análisis conduce a pensar en la aloctonía de las especies. pero, como en Lunel, es muy probable que esté equivocado en lo que respecta a los carnívoros. El grado de fragmentación es muy abundante y las alteraciones son diferenciales según elementos y tallas de las especies. Los resultados geológicos sugieren el carácter **ex situ** de los restos. Hay pérdida de elementos livianos y de temprana desarticulación en los carnívoros, pero no hay evidencias de que la acción acuífera jugara algún papel en éste sentido. Por contra, el grado de corrosión indica una circulación de aguas ácidas que ha afectado a todos los elementos. La actividad biológica es necesaria para explicar la composición específica y anatómica.

6. En Torralba todas las especies semejan una producción autóctona, aunque en los cérvidos puedan plantearse matizaciones. En éste grupo, y en menor medida en los équidos, hay evidencias de desplazamientos gravitacionales y alineamientos por movimientos hidráulicos. Las señales de erosión son frecuentes y han incidido en función de la talla de los taxones. Hay evidencias de destrucción osteológica y fragmentación por cambios de humedad y/o temperatura, pero el grado de completitud en los taxones de más talla es elevado, aunque con pérdida de individuos inmaduros. Los factores biológicos de alteración han sido menos importantes que los *físicos*.

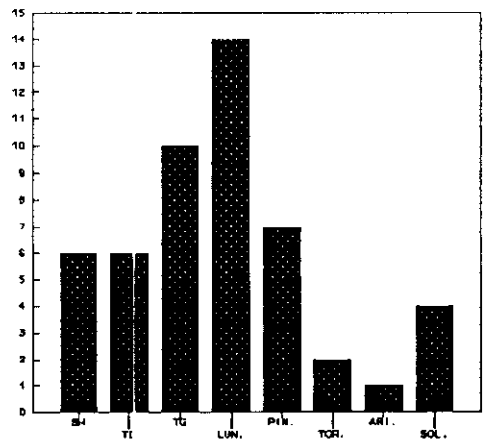
7. Los proboscídeos de Aridos se encuentran **in situ** salvo el posible alineamiento por causas acuíferas de alguno de sus elementos, lo cual es evidente para bóvidos y cánidos. Los restos de los cérvidos parecen responder a variados *fenómenos: transporte lejano de alguna pieza y acumulación gravitacional de otras* como en Torralba. Apenas hay signos de destrucción osteológica o de exposición atmosférica, aunque dichas alteraciones han afectado más a los individuos inmaduros de menor talla. Los factores físico-químicos no explican la desaparición de elementos de los proboscídeos.

8. Solana, al igual que Pinilla, muestra un alto grado de alteración con un bajo índice de integridad, pero sus proporciones anatómicas son semejantes a las de los individuos en vida. Es probable que su alta fragmentación y una menor resolución en la identificación anatómica sean los causantes de dichos sesgos. Numerosas especies de hábitat boscoso están representadas por pocos individuos, al contrario de lo que acontece en las de espacios abiertos, lo que pudiera indicar la aloctonía de las primeras. Abundan los elementos livianos y de primaria desarticulación, lo que contradice la posible destrucción osteológica pero apoya los presuntos sesgos por la acción acuífera. Las alteraciones químicas y físicas son proporcionales a la talla de las especies, abundando las primeras y la exposición atmosférica en las de gran talla, con bastantes huesos rodados en los pequeños taxones.

XIV.2 INTERVENCION DE LOS CARNIVOROS

Para evaluar la incidencia de los carnívoros en la creación o alteración de las acumulaciones aquí estudiadas, he tenido en cuenta su presencia y abundancia en el registro, su ecología y etología, la edad, talla y estacionalidad de los individuos abatidos, la presencia de sus mordeduras sobre los restos óseos y la representación anatómica diferencial.

Los carnívoros, como es lógico, son mucho más abundantes en los yacimientos en cueva que al aire libre, por lo que no puede establecerse una comparación directa entre ambos tipos de depósitos (gráfica 101). SH es el yacimiento en el que los carnívoros forman el contingente más numeroso, alcanzando casi el 90% de los individuos, mientras que en TD no llegan al 25%[1] Al aire libre los carnívoros suponen el 13% de Aridos 1, no hay ningún individuo en Aridos 2 y no llegan al 5% en Torralba. Los niveles 1 y 2 de Lunel y SOO 1 y SOO 3 de TG contienen las mayores concentraciones de carnívoros (tabla CXLIV). La mayor abundancia de carnívoros al final de las secuencias sedimentarias en cuevas está ligada a la reducción de la boca de ingreso.



Gráfica 101.- Diversidad específica de los carnívoros.

En SH los úrsidos son los predadores mejor representados. Su abundancia en éste depósito está ligada a su utilización como lugar de hibernación.

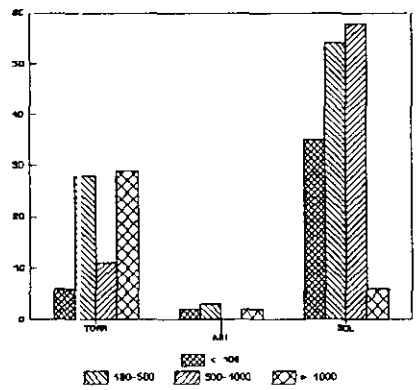
Los cánidos son mayoritarios en TG, Torralba, Solana y Aridos, aunque en los tres primeros se ha reconocido el león y en TG y Solana hay hiénidos y grandes félidos. La diversidad específica de Solana frente a los otros dos yacimientos al aire libre implica que éste lugar era mucho más frecuentado por los predadores que los de la Meseta. El hecho de que todos los carnívoros de Solana sean adultos sugiere una competencia interespecífica mucho más acentuada que en Torralba o Aridos, donde encontramos individuos inmaduros. No es extraño que sean los cánidos los carnívoros más abundantes al aire libre. Estos predadores son esporádicos ocupantes de cuevas, al contrario que hiénidos y félidos, al mismo tiempo que forman una de las familias más numerosas y gregarias dentro de dicho orden. Dentro de la escala trófica ocuparían un lugar más bajo que el de los grandes félidos. La caza de los proboscídeos sería muy extraña y poco frecuente la de los bóvidos. Atendiendo a los ungulados presentes en Aridos, Solana y Torralba, los cérvidos y équidos, junto a

[1] Debe tenerse en cuenta que en Lunel no se han estudiado los cánidos, félidos, mustélidos y úrsidos (más de 30 individuos sin contar los hiénidos), así como los restos de los herbívoros que apenas están documentados (suidos y rinocerótidos, que no alcanzarían la docena de individuos). La incertidumbre sobre los datos exactos ha hecho que no los incluyera.

los bóvidos infantiles, serían sus presas más factibles. Dada su etología, el traslado de sus presas a TG no sería muy frecuente, aunque los herbívoros aquí representados entrarían plenamente en sus hábitos de caza.

Los grandes félidos son mayoritarios en TD, y están presentes en todos los yacimientos excepto en Aridos. Son fundamentalmente el león y el leopardo. El primero es un gran cazador de bóvidos, pero da caza desde gamos hasta elefantes inmaduros. El segundo prefiere piezas de menor tamaño, por lo que en raras ocasiones caza animales de más de 150-200 kg. Ambos trasladan piezas a sus cubiles, aunque con más frecuencia los segundos. El peso del individuo transportado no suele sobrepasar los 100 kg. Por tanto, la presencia de grandes ungulados casi completos al aire libre y de pequeños en las cavidades, así como esqueletos parciales de grandes herbívoros en las cuevas, encajaría con los hábitos de éstos félidos. Ello acontece en Torralba, Lunel y TG, aunque no en Pinilla y TD. El leopardo es un conocido cazador de monos y homínidos, por lo que la coexistencia de ambos en SH no es anómala.

En Lunel y Pinilla predominan los hiénidos, en concreto la hiena de las cavernas, la cual está también presente en TG. Dada su etología, es previsible su ausencia en los yacimientos al aire libre. La abundancia de crías en Lunel y Pinilla sugiere su utilización como cubil, mientras que en TG serían visitantes esporádicos. También infiero que la entrada sería pequeña en Lunel y Pinilla y posiblemente muy amplia en TD, dada la ausencia aquí de ésta especie y su exigencia de cuevas con pequeño ingreso aunque de gran amplitud interior. Caza sobre todo ungulados inmaduros de la talla del ciervo, pero aporta a sus cubiles despojos de cualquier especie y talla. La presencia de esqueletos de ungulados de talla media parciales es uno de los indicios más frecuentes de su actividad, lo cual acontece normalmente en Lunel y Pinilla y con menor frecuencia en TG.



Gráfica 102.- Talla de los herbívoros en los yacimientos al aire libre.

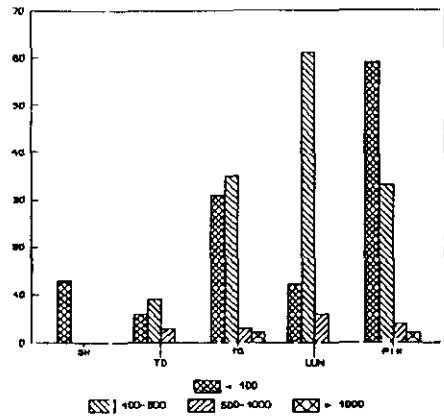
La talla de los herbívoros representados en los distintos yacimientos es diferencial: en TG y TD predominan los individuos de talla media-baja, con muchos individuos de talla pequeña; en Lunel son claramente mayoritarios los de talla media-baja, sin apenas representantes de otras tallas; en Pinilla los individuos de pequeña talla constituyen el principal contingente; en SH, tomando a los homínidos como posible presa, encontramos una representación semejante a la de Pinilla, ya que todos los individuos son de pequeña talla; en Torralba predominan los individuos de talla media-baja y los de gran talla, lo mismo que en Aridos; en Solana son mayoritarios los herbívoros de talla media-pequeña/grande (gráficas 102-103).

Según este aspecto los predadores en TG y TD pudieran pertenecer a la misma especie, distinta de la de SH, Pinilla y Solana, o de la de Lunel. Los datos

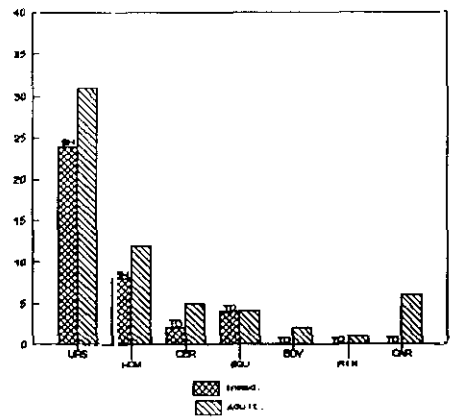
de Aridos y Torralba exigen más de un predador y no tienen por tanto un correlato preciso con ningún yacimiento en cueva.

De acuerdo con lo expresado con anterioridad, una manifestación de la actividad de los carnívoros (aunque no exclusiva de ellos) es la ausencia al aire libre de individuos íntegros menores de 100 kg y su abundancia en cuevas, así como la presencia de individuos superiores a dicha talla en estado más fragmentario en los dos tipos de depósito. Los individuos de talla mayor de una tonelada suelen abandonárse íntegros al aire libre, sin virtual traslado a cavidades.

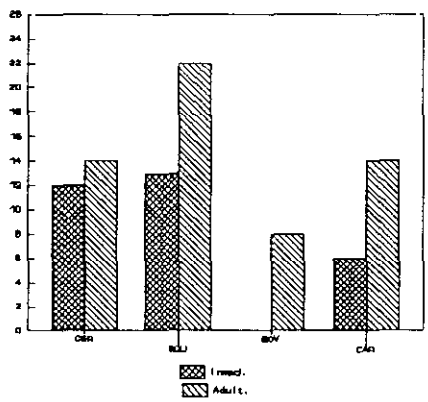
Este esquema se aprecia con nitidez en Torralba y Aridos y, en menor medida, en Solana (aquí los individuos de gran talla son muy fragmentarios). En TG también se aplica a la perfección dicho esquema. En SH faltan especies de talla media, y en TD y Pinilla, aunque son fragmentarios los individuos de talla media, también lo son los de pequeña talla. Las diferencias de Lunel se refieren al bajo número de individuos de talla pequeña, coincidiendo en los restantes aspectos.



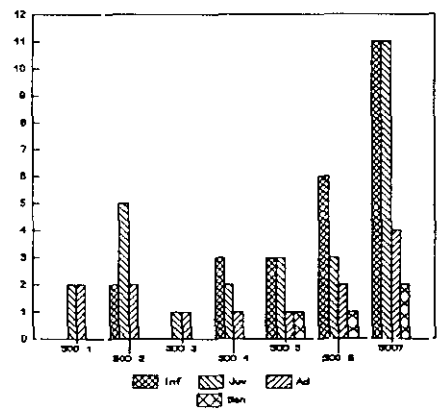
Gráfica 103.- Talla de los individuos en los yacimientos en cueva.



Gráfica 104.- Edad de muerte de los individuos en SH y TD.

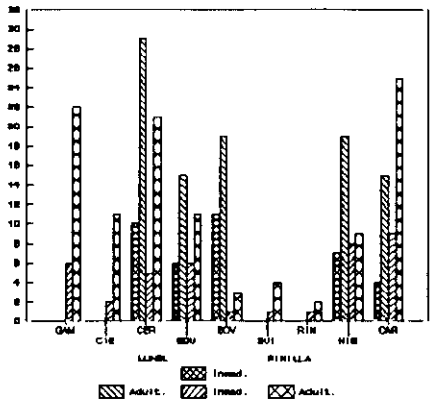


Gráfica 105a.- Edad de las especies de TG.



Gráfica 105b.- Edad de los herbívoros de TG según S.C.O.

Los espectros de edad de las posibles presas de los carnívoros en los diferentes yacimientos y niveles se caracterizan por el bajo número de inmaduros respecto a los adultos. Las excepciones serían los hornínidos de SH, los équidos de

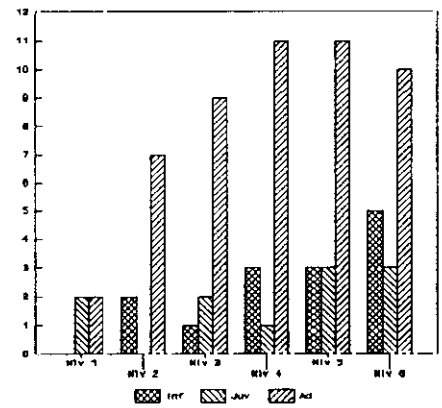


Gráfica 106a.- Edad de las especies de Lunel y Pinilla.

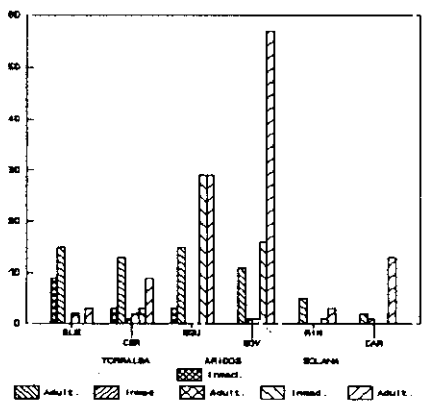
TD, los cérvidos, SOO 4 y SOO 6 de TG, el nivel 8 de Torralba, los bóvidos de Aridos y los équidos de Solana.

En casi todos los yacimientos en cueva las especies de mayor talla suelen estar representadas por un porcentaje de inmaduros superior al de las especies de menor talla (gráficas 104-106). Es el caso de Pinilla y Lunel y, en menor medida, TD (aquí el bóvido y el rinoceronte son adultos). Er TG acontece el fenómeno inverso. Habría que pensar que los predadores de TG y TD son de mayor talla que los de Lunel y Pinilla o, con más probabilidad, que existen varios agentes de aportación.

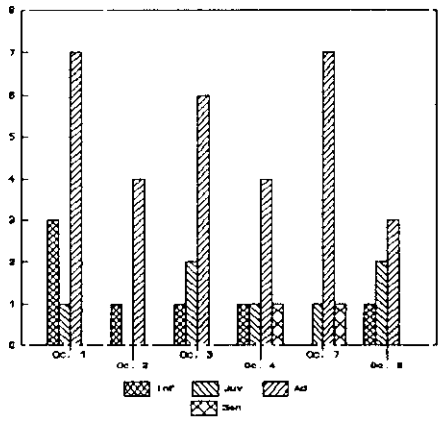
En los yacimientos al aire libre, en casos de predación natural, debería acontecer el fenómeno contrario (gráficas 107-108). Sin embargo, los bóvidos de Aridos y los cérvidos de Solana no cumplen dicha proposición. En Torralba, por contra, son los proboscídeos los que tienen un porcentaje de inmaduros superior a las restantes especies. Habría también en éstos casos dos probables agentes de mortalidad.



Gráfica 106b.- Edad de los herbívoros de Lunel según niveles.



Gráfica 107.- Edad de muerte de los individuos de Torralba, Aridos y Solana.



Gráfica 108.- Edad de los herbívoros de Torralba según ocupaciones.

Los datos que poseo sobre la estacionalidad en la que se formaron las acumulaciones, permiten la existencia de varios predadores en todas ellas, pero éste aspecto no sirve para discernir posibles autorías de predación.

Los resultados que pueden deducirse de los aspectos analizados con anterioridad son:

1. Lunel es el yacimiento que mayores evidencias posee de la intervención de los carnívoros por su alta diversidad específica, abundancia de individuos, muchos de ellos inmaduros y con hábitos transportadores, pocos ungulados adultos de talla media-alta o grande, y grado de completitud decreciente con el peso de los herbívoros.

2. Pinilla y TG son los yacimientos que más se asemejan a Lunel, pero no cumplen algunas de las características arriba mencionadas. SH y TD muestran una baja influencia de los carnívoros, al menos en lo que respecta a la aportación o alteración de potenciales presas, aunque SH esté constituido en su casi totalidad por carnívoros.

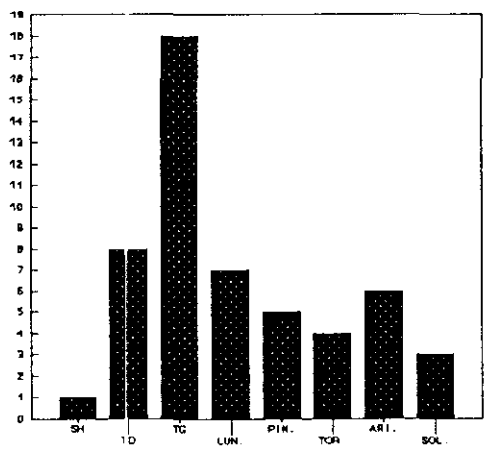
3. Entre los yacimientos al aire libre Solana es el que más pruebas aporta sobre la intervención de los carnívoros: gran diversidad específica, ausencia de carnívoros inmaduros y de herbívoros de pequeña talla y baja integridad de los de talla media.

4. Aridos 1 y Torralba también poseen evidencias de dicha intervención, aunque en un grado algo menor. De Aridos 2 apenas se dispone de datos, pero los existentes no indican que los carnívoros actuaran sobre el proboscídeo.

Mucho más importantes que los criterios anteriores para conocer la posible intervención de los carnívoros son la presencia de sus mordeduras sobre los huesos y la desigual aportación o abandono de piezas esqueléticas.

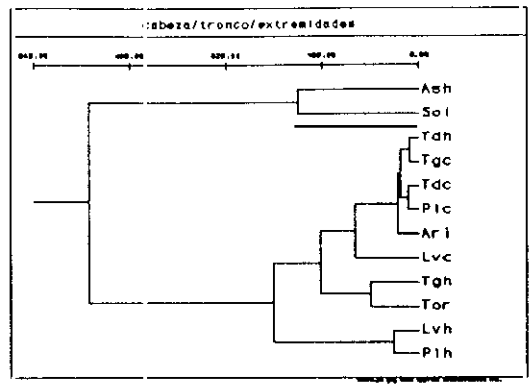
Las huellas de mordeduras de carnívoros están presentes en todos los yacimientos estudiados en ésta Tesis, pero en una frecuencia inferior a la que se pudiera deducir por la abundancia específica de dichos predadores. Al contrario de lo indicado al principio de éste capítulo, no hay excesivas diferencias entre los valores obtenidos en los yacimientos al aire libre y los de cueva. En SOO 3 no hay ningún resto mordido, en SH el 1%, los yacimientos al aire libre oscilan entre el 3% y el 6%, al igual que Pinilla; Lunel entre el 4% y 9%, lo mismo que TD; mientras que en TG los restantes niveles sobrepasan el 14%, superando el 20% SOO 2, SOO 5 y SOO 7 (gráfica 109).

Considerando este aspecto por tanto, TG y Lunel serían los yacimientos en los que más han intervenido los predadores, mientras que Aridos 1 lo sería entre las acumulaciones al aire libre. Pero debe tenerse en cuenta que los cánidos entre las familias y las crías entre los distintos espectros de edad son los grupos que más improntas dejan de sus mordeduras; otras especies y los adultos practican una destrucción osteológica que no suele dejar señales tan evidentes.



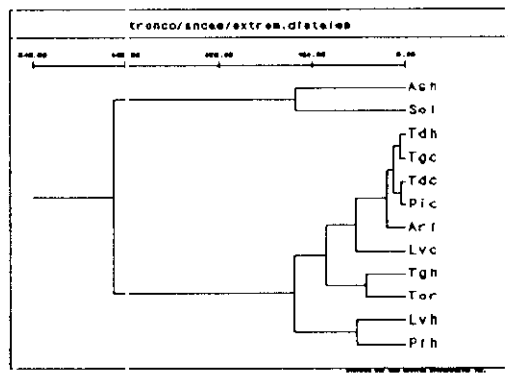
Gráfica 109 - Porcentaje de huesos mordidos.

En lo que respecta a la proporción de elementos anatómicos, he tenido en cuenta distintas agrupaciones a las que he dotado de valor interpretativo. He comparado las proporciones de elementos de la cabeza, tronco y de las extremidades, según yacimientos y separando herbívoros de carnívoros. En mi opinión, la intervención de los carnívoros producirá una reducción de extremidades y cabezas en los yacimientos al aire libre y su aumento en cuevas. Es lo que ocurre en Lunel herbívoros y carnívoros, TD herbívoros y Pinilla herbívoros, así como en Torralba y Aridos (gráfica 110).



Gráfica 110.- Agrupación de yacimientos y taxones según sus elementos de distintas zonas anatómicas.

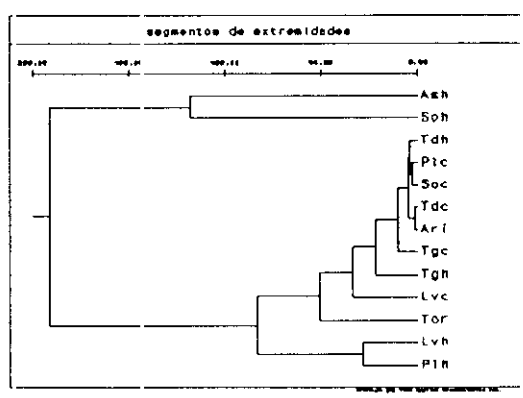
He comparado también las proporciones de tronco, ancas y extremidades distales, con la hipótesis de que los carnívoros aportan a las cavidades más ancas y extremidades que elementos del tronco, el cual abandonan al aire libre. Ello acontece en Aridos, los carnívoros de Lunel y los herbívoros de Pinilla (gráfica 111).



Gráfica 111.- Agrupación de yacimientos y taxones según los elementos de distintas zonas anatómicas.

Teniendo en cuenta la relación entre cabezas, tronco, ancas y extremidades distales, pienso que los carnívoros tienden a aportar, en primer término, cabezas y extremidades según la talla de las presas, y en último término restos del tronco. Es lo que acontece en Torralba, Pinilla herbívoros y Lunel, carnívoros y herbívoros (tabla CXLV).

Se han dividido las cinturas y el esqueleto apendicular en seis segmentos: cinturas, estilopodios, zigopodios, basipodios, metapodios y acropodios. Presupongo que los carnívoros aportarán a las cavidades zigopodios y metapodios con preferencia, basipodios y acropodios en segundo término, y cinturas y estilopodios con menor asiduidad. El esquema nos aparece en los herbívoros de Lunel y Pinilla y en Aridos y Torralba al aire libre (gráfica 112).

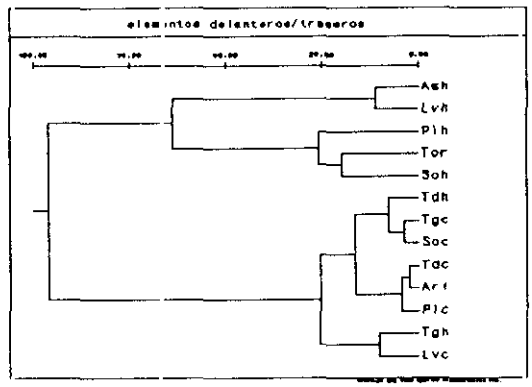


Gráfica 112.- Agrupación de yacimientos y taxones dividiendo las extremidades en seis segmentos.

También se ha considerado que una desproporción entre la abundancia de miembros traseros y delanteros puede deberse a la acción de los

carnívoros, que transportan elementos articulados con más preferencia que elementos sueltos. Los carnívoros de Solana y TD y los herbívoros de éste último, así como Aridos y Torralba son las agrupaciones más inestables (gráfica 113).

Por último, se han seleccionado los principales elementos anatómicos según yacimientos y especies, considerando primero el número de elementos conservado frente al esperado y otorgando con posterioridad un valor 100 al elemento más abundante y calculando los restantes según su relación porcentual con dicho elemento.



Gráfica 113.- Agrupaciones según los elementos de patas delanteras y traseras.

Los resultados muestran que casi todas las especies de Torralba y los proboscídeos de Aridos contienen gran número de elementos propios del abandono por los carnívoros: cráneo, mandíbula, cinturas escapular y pelviana, húmero y fémur. Por el contrario, la mayoría de las especies de Pinilla y Lunel, así como los niveles de este último, se caracterizan por la presencia de los elementos que con más asiduidad los carnívoros trasladan a sus cubiles (tabla CXLVI y gráfica 114).

Todas las aproximaciones realizadas han sido coincidentes en sus resultados: Lunel y Pinilla entre las cavidades y Torralba y Aridos entre los yacimientos al aire libre, muestran sesgos anatómicos que pudieran atribuirse a la acción de los carnívoros. En cualquier caso, al basarse los resultados en datos comparativos, con propiedad debería hablar de yacimientos, especies y/o niveles con más evidencias de intervención de carnívoros que otras agrupaciones, de las que no se infiere un rechazo de dicha intervención.

Otros criterios empleados para evaluar la incidencia de los carnívoros en las acumulaciones osteológicas son la presencia de tubos diafisarios (constatados en Lunel, Pinilla, TG, Torralba y Solana), metápodos de herbívoros sin fragmentar (todas las especies de Lunel salvo los bóvidos, cérvidos de Torralba y bóvidos de TG), abundancia de húmeros y tibias distales (todas las especies de Pinilla y Lunel, équidos y bóvidos de Torralba, équidos y cérvidos de Solana y cérvidos de TD) y huesos regurgitados (Lunel, Pinilla y TG).

Las conclusiones a las que puedo llegar tras este estudio comparativo son:

1. Lunel y Pinilla fueron cubiles de hienas durante gran parte de su formación, a los que aportaron un buen número de los herbívoros documentados.

2. La influencia de los carnívoros en TG es superior a la documentada en TD o en SH. Aquí los carnívoros no parecen responsables de la aportación de la mayoría de los homínidos, mientras que en TD su influencia se aprecia más sobre los cérvidos que sobre otros taxones. El conjunto osteológico de TG no se asemeja al de los cubiles sino al de sus despojos al aire libre. Es muy probable que los carnívoros que actuaron en TG trasladaran parte de los esqueletos de los herbívoros a los lugares en que aquellos vivieran con más asiduidad.

3. En Torralba y Aridos se encuentran muchas evidencias de la intervención de los carnívoros, pero no es posible que los conjuntos fueran formados por un único predador, dada la diversidad específica, de edad, anatómica e icnológica apreciada. En ambos yacimientos, además, tal intervención parece menor que la documentada en Lunel, Pinilla o TG. En Torralba y Aridos la actuación de los carnívoros se aprecia más a nivel icnológico, de fragmentación y disposición sobre las especies de menor talla que sobre las grandes, mientras que los porcentajes de los elementos conservados en los proboscídeos son más congruentes con un abandono de los carnívoros que los de las especies de menor talla. Una variedad de causas de muerte y acumulación parece ser la hipótesis más factible.

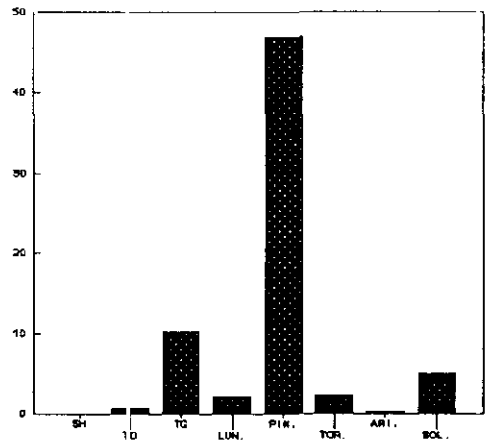
4. En Solana los datos de que dispongo avalan un menor papel de los carnívoros, los cuales actuaron más sobre especies de pequeña talla. Una menor intervención carroñera y de transporte osteológico podría explicar la abundancia de extremidades y la carencia de elementos del tronco. La variedad específica y de espectros de edad exige también aquí la presencia de varios predadores o de distintos agentes de mortalidad.

XIV.3. ACTUACION ANTROPICA

Los homínidos han estado presentes en todos los yacimientos aquí estudiados. Hay restos industriales en todos ellos excepto en SH. Aquí y en Pinilla se han recuperado piezas esqueléticas de los homínidos. Es por tanto factible suponer que su paso por los distintos lugares llevara aparejada la caza, aprehensión, desmembramiento y/o consumición de alguna(s) de las especies animales con ellos asociada(s).

En Europa Occidental la mayor parte de los restos de homínidos se han identificado en cavidades, por lo que su ausencia en los yacimientos al aire libre no debe sorprendernos. Lo mismo acontece con los carnívoros y debe ligarse a comportamientos etológicos.

He relacionado la proporción de restos óseos con los líticos, como una medida de la posible intensidad ocupacional. Aridos 1 y 2 y TD son las acumulaciones con mayor número de instrumentos, ya que éstos sobrepasan a los restos óseos. Por contra, Pinilla y SH, éste sin piezas líticas, son los que ofrecen un mayor déficit instrumental (gráfica 115). En Lunel la industria lítica tiene valores semejantes a los de Torralba. Allí aumenta de muro a techo, mientras que en TG y Torralba es muy oscilante. En valores absolutos sólo Solana cuenta con un número importante de piezas, a cual podrían unirse Aridos 1 y 2 si se relacionan el número de individuos con el de instrumentos. Por el contrario, la relación entre los metros rcúbicos excavados, el número de individuos identificado y el número de piezas líticas, coloca a Torralba como un yacimiento muy pobre en instrumental.



Gráfica 115.- Número de restos óseos/número de piezas líticas.

Dependiendo por tanto de las distintas comparaciones que pueden establecerse, se obtienen diferentes valores en los distintos yacimientos, pero parece indudable que la intervención antrópica ha sido mayor en Aridos que en Solana y en éste que en Torralba. Entre las cavidades, teniendo en cuenta la superficie intervenida y el número de taxones identificado, TD revela una mayor influencia antrópica que TG o Lunel, y éstos que Pinilla, mientras que en SH los homínidos deben considerarse alóctonos o al menos no parece que intervinieran directamente en la orictocenosis.

Una de las más apropiadas fuentes para conocer la intervención antrópica es la identificación de percusiones, industria ósea, huesos quemados o estrías dejadas sobre los restos esqueléticos.

En SH los huesos quemados están presentes, pero dicha alteración es de origen contemporáneo, realizada por carbureros. No hay fracturas ni estrías que puedan atribuirse a los homínidos.

En TD hay siete restos con estrías, seis de TD 11 y uno de TD 10; tres son sobre cérvidos, una sobre équido y tres sobre piezas indeterminables a nivel específico. Hay dos huesos largos de cérvido y uno de bóvido que también he atribuido su fragmentación a los homínidos. No hay huesos quemados.

En TG son cinco los huesos con estrías, uno del SOO 6 (équido) y cuatro del SOO 7 (uno de cada taxón: cérvido, équido, bóvido y rinocerótido). He encontrado evidencias de fracturación antrópica en uno o dos cérvidos de SOO 2 y del SOO 6, y un cérvido y un équido de SOO 7. Aunque hay restos de carbón y un canto quemado, no existen tales evidencias sobre los huesos.

En Lunel no he encontrado estrías pero se han atribuido a los homínidos la fracturación de algunos elementos, en particular de los bóvidos. No hay industria ósea pero sí huesos quemados.

En Pinilla, salvo algún hueso quemado, no encuentro evidencias antrópicas a nivel icnológico o de fragmentación. La posible industria ósea no está todavía demostrada.

Hay una gran dificultad para reconocer estrías en Torralba, dado el estado del material. Hay en mi opinión 36 huesos que pudieran presentar dichas señales: 14 sobre cérvidos, nueve en équidos, ocho sobre bóvidos, cuatro en elefantes y una sobre taxón indeterminado. Los niveles 1 y 8, con ocho y seis restos respectivamente, son los que con mayor abundancia las presentan. Se han demostrado algunos patrones de fracturación antrópica sobre los proboscideos y es probable que algunas fracturas apreciadas en équidos y cérvidos tengan un origen antrópico. Hay varios huesos quemados y maderas aguzadas.

En Aridos 1 no he encontrado ninguna estría ni tampoco signos de fracturación antrópica o huesos quemados. El material de Aridos 2 no pudo ser estudiado.

En Solana hay algunos huesos quemados y cuatro poseen estrías, tres de los cuales pertenecen a un taxón de talla media y el cuarto a un bóvido. No se realizó un detallado estudio de la fragmentación osteológica, pero existen ejemplos de fracturación por los homínidos.

Hay por tanto tres grupos de yacimientos atendiendo a la presencia o no de estrías y fracturación antrópica. En SH y Aridos no hay evidencias de la actuación de los homínidos sobre la fauna. En Pinilla hay algún hueso quemado, lo mismo que en Lunel; en ninguno de los dos hay estrías, pero en Lunel hay fracturación antrópica. TD, TG, Torralba y Solana pueden agruparse por la presencia de estrías; la fracturación antrópica y huesos quemados se constatan además en Torralba y Solana, mientras que en los yacimientos de Atapuerca se reconoce la fracturación antrópica pero no hay ningún hueso quemado.

Estos datos concuerdan con los resultados obtenidos sobre la industria lítica para SH, TD, Lunel, Pinilla y Solana, mientras que en TG, Aridos y Torralba se obtienen valoraciones muy diferentes. En cualquier caso, la abundancia o no de estrías, huesos quemados o fracturación parece más dependiente de la funcionalidad de la ocupación que la industria lítica. Esta, si bien está también ligada a dicho factor, es imprescindible en la mayoría de las actividades de los homínidos.

La siguiente aproximación que se ha realizado para reconocer una posible influencia de los homínidos es el estudio comparativo de los distintos restos esqueléticos reconocidos en las acumulaciones, como se hizo al hablar de la intervención de los carnívoros.

Teniendo en cuenta el número de elementos de la cabeza, tronco, ancas y extremidades distales, he considerado que los homínidos abandonan tronco y zonas distales en los lugares de aprehensión y acumulan cabezas y huesos con carne en sus campamentos. Lo primero no acontece en ningún yacimiento estudiado y lo segundo en los herbívoros de Lunel y TD (ver gráfica 97).

Si se realizan las comparaciones tomando dos grupos con tres variables cada uno, cabeza, ancas y extremidades y tronco, ancas y extremidades, vemos que en el primer caso TD herbívoros presenta gran abundancia de huesos con carne seguidos de elementos de la cabeza, y que ningún yacimiento posee los valores contrarios (tabla CXLVII). En la segunda agrupación, TD herbívoros y carnívoros, Lunel herbívoros y TG carnívoros presentan la abundancia de huesos con carne seguidos de los del tronco, mientras que en ninguno hay predominio de extremidades seguidas de elementos del tronco salvo en SH, que no es, evidentemente, un lugar de matanza (tabla CXLVIII).

Por último, he relacionado la abundancia de cinturas, estilopodios, zigopodios, basipodios, metapodios y acropodios. En semejante orden son aportados por los homínidos a sus campamentos, mientras que un porcentaje antagónico se abandonará en el lugar de matanza. Cinturas, estilopodios y zigopodios abundan en los herbívoros de TG y Torralba, y en menor medida en Aridos y TD, mientras que los valores antagónicos los presenta al aire libre Solana (ver gráfica 112).

En resumen, las comparaciones anatómicas realizadas indican que los herbívoros de TD constituyen la acumulación más probable en la que han intervenido los homínidos, mientras que en TG y Lunel esa probabilidad está menos clara. En Pinilla y SH no se detecta que sus valores anatómicos tengan relación con una influencia directa de los homínidos.

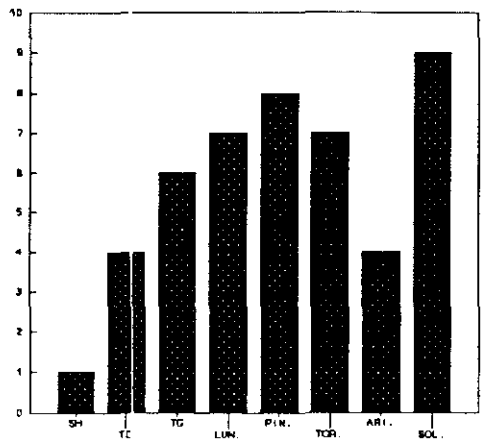
Entre los yacimientos al aire libre, ninguno presenta evidencias de haber sido un lugar de desmembramiento primario, salvo quizá Solana. La posibilidad de que Torralba y Aridos fueran lugares más estables de ocupación explicaría algunos de sus valores. Pero, de todas formas, si fuera así, estos conjuntos no suelen agruparse con los valores de TD, Lunel o TG.

Otros criterios que se han empleado para distinguir la acción de los homínidos, aunque son puestos en duda por algunos investigadores, son:

- Gran diversidad específica y de tallas: Solana y Pinilla son los de mayor número de herbívoros (gráfica 116), con gran diversidad de tallas en todos los yacimientos al aire libre y en TG y Pinilla en las cavidades.

- Abundancia de individuos juveniles: équidos y bóvidos de TG, équidos de TD y Solana, y bóvidos de Pinilla, Lunel y Aridos.

- Ausencia de huesos articulados en campamentos: Hay huesos en conexión anatómica en TG. La existencia de conexiones para especies de gran talla en lugares de matanza no invalida la intervención antrópica (proboscideos de Torralba y Aridos, bóvidos de Solana).



Gráfica 116 - Diversidad específica de los herbívoros.

- Abundancia de huesos largos, en particular diáfisis y epífisis con metáfisis, en los lugares de consumición: TD, sobre todo en cérvidos; bóvidos de Lunel y Pinilla, aunque aquí el número de huesos largos es muy superior a Lunel; Torralba, en particular los bóvidos; y équidos de Solana.

-Abundancia de fémures, metápodos fracturados y tercios proximales de húmeros y tibias: Los metápodos fracturados son abundantes en la mayoría de los yacimientos, aunque en lugares como Lunel, Pinilla y Torralba están limitados a algunas especies. No hay fémures en TD, Lunel o Pinilla, y tampoco hay zonas proximales de tibias o húmeros en estos yacimientos ni en Aridos. En TG son los cérvidos los que cumplen la mayoría de dichas características, y en Lunel y Solana los bóvidos; en Torralba son los bóvidos y équidos lo más concordantes.

Puede apreciarse que según estos criterios menores en buena parte de las especies y acumulaciones se aprecian características congruentes con la intervención de los homínidos, aunque ninguno de ellos cumpla todos los aspectos reseñados.

La influencia antrópica es difícil de caracterizar cuando actúa ante las presas como carroñero, ya que se hace dependiente de despojos que no ha creado y adopta un comportamiento semejante a otras especies carroñeras de las que se pretende discernirle.

Con la actividad carroñera, la selección específica, de tallas, zonas y elementos anatómicos se reduce. Se encontraran especies muy diversas, con predominio de las grandes; los grupos de edad más susceptibles de muerte natural; zonas de tardía desarticulación y bajo contenido alimenticio; y elementos distales y articulares abandonados por los predadores.

Estas características se aprecian en los bóvidos y rinocerontes de TG, en los bóvidos de Lunel, en los équidos de Pinilla o los proboscídeos de Aridos y en gran parte de los taxones de Torralba. En TD, Solana y las restantes especies de los yacimientos citados, no se aprecian tales sesgos con la misma nitidez.

Los resultados del estudio comparativo realizado sobre la posible intervención de los homínidos en los yacimientos analizados son:

1. El yacimiento de TD posee una abundancia de piezas líticas, estrías, proporciones anatómicas y selección de elementos esqueléticos, congruentes con la utilización de la cavidad por los homínidos.

2. Lunel, Pinilla y TG presentan algunas características concordantes con tal actividad, pero, en general, se aproximan más a los conjuntos sin intervención humana. Esta dualidad puede deberse a la existencia de varios agentes de mortandad o acumulación, ocupando los homínidos un papel menor. Una posible actividad carroñera de los homínidos pudiera explicar la presencia de esas características "antrópicas" en algunos taxones, como es el caso de équidos, bóvidos y rinocerontes en TG, los bóvidos de Lunel, y algunos de los équidos y bóvidos de Pinilla.

3. En SH, y en menor medida en Pinilla, no hay ninguna prueba de que los homínidos ocuparan la cavidad. En SH no hay herbívoros, ni industria lítica, ni estrías ni huesos quemados, y los estudios de representación diferencial de la orictocenosis no muestran ninguna influencia antrópica.

4. Entre los yacimientos al aire libre, Solana es el que más similitudes presenta con nuestras hipótesis sobre lugares de caza y desmembramiento primario, en particular en los équidos. Sin embargo, y al igual que lo comentado para Pinilla, TG o Lunel, se aprecia la existencia de varios agentes de mortalidad y acumulación. En Solana, a diferencia de éstos, no existen pruebas claras sobre prácticas carroñeras de los homínidos.

5. Aridos y Torralba presentan evidentes pruebas de la intervención de los homínidos, pero sus características no los asemejan a los lugares de caza y desmembramiento. Contienen más similitudes, en particular Torralba, con refugios o lugares de consumición, o con actividades carroñeras con traslado de elementos. La ingente biomasa contenida en Torralba o la variabilidad específica de Aridos, parecen incompatibles con un único agente de mortalidad.

XIV.4. COMPARACION ESTADISTICA

A lo largo de ésta Tesis he sostenido que la representación esquelética de los taxones identificados en los distintos yacimientos, traduce **grosso modo** los procesos experimentados por las entidades biológicas antes de su exhumación. Basándono en los estudios desarrollados en el Capítulo IV, he tomado los datos proporcionados por numerosos estudios paleontológicos, arqueológicos, etológicos y etnográficos, y se han buscado las regularidades que definieran distintos modos de formación y alteración de las acumulaciones.

He seleccionado 14 elementos anatómicos: cráneo, mandíbula, escápula, húmero, radio, ulna, metacarpo, coxal, fémur, tibia, metatarso, carpo, tarso y falanges. No he introducido los datos de hioides, costillas y vértebras ya que en numerosas ocasiones no son proporcionados por los investigadores. Se han eliminado las defensas, cuernas, clavijas y huesos peneano ya que son exclusivos de órdenes o familias particulares. Los dientes aislados también se han suprimido al ser muy variables en función de las alteraciones químicas del depósito. Los valores de los metápodos no adscritos a piezas singulares (una vez calculado su porcentaje de conservación) se han añadido a metacarpos y metatarsos.

Se ha calculado para cada uno de los elementos la proporción entre el número observado y el número esperado por su número mínimo de individuos (NMI). Por ejemplo, para un NMI de 10, se divide el número de elementos de húmero entre 20, el número de cráneos entre 10, el número de falanges de cérvido entre 180, etc. (ver tabla IV). El valor máximo que puede alcanzar un elemento es el de 100, lo que implica que hay tantos elementos observados como los calculados según el NMI (tabla CXLIX).

En algunas especies o yacimientos el valor máximo no llega a 100, debido a que el NMI se ha obtenido sobre un elemento que no se ha seleccionado (p. ej. cuernos, dientes) o sobre una asociación de elementos (p. ej. cinco tibias izquierdas juveniles más tres molares de tres individuos adultos. NMI= 8). Entonces, el valor más alto que se posee se le hace equivalente a 100, calculando el valor de los restantes elementos en su proporción con dicho valor más alto (tabla CL). Por ejemplo, si el valor más alto lo poseen las mandíbulas con un 85% del valor esperado y había un 30% de los metacarpianos esperados, se hará mandíbula= 100 y se obtendrá metacarpo= 35 (30/85). Si uno de los elementos está ausente del registro se le ha dado el valor de 1. He añadido tres conjuntos teóricos: **Hai** o valores inversos a **Hac**, **Dsn** o ritmo de desarticulación natural, y **Dsi** o inverso a **Dsn** (Ver anexo).

Las tablas muestran que hay una serie de yacimientos en los que no se proporcionan los datos correspondientes a algunos elementos, y que en general hay acumulaciones con una alta conservación y otras que proporcionan unos valores muy bajos. Las variaciones producidas por ambos factores pueden apreciarse utilizando un lien del ji-2 (tabla CLI), de tal suerte que se producen diferencias que no tienen explicación por el origen de la acumulación sino por su grado de alteración e/o identificación.

Se han suprimido los carpales, ya que es el elemento que en menos ocasiones se ha registrado y que siempre posee valores muy bajos. También he eliminado los conjuntos en los que falte alguna determinación (**Car Are**, **Hcb**), aunque luego se retomará su información. Con la nueva tabla (tabla CLII) espero apreciar similitudes entre yacimientos que tengan semejantes agentes de mortalidad, acumulación y alteración.

Los resultados pueden apreciarse en el análisis de componente principal (ACP) realizado (gráfica 117). Se esperaba que se agruparan **EkX-Er4**, **Dsi-Adp**, **Iso-Isr**, etc., lo cual no ocurre con la nitidez necesaria.

Ante ese hecho he realizado nuevos tipos de tablas, con los mismos yacimientos pero uniformatizando sus valores. En una de ellas (tabla CLIII) he dado el valor 100 al elemento mejor conservado, el 90 al segundo, y así sucesivamente. Si un elemento no se había encontrado se le daba el valor 5, mientras que cuando había varios elementos con el mismo valor, al siguiente consecutivo se le aumentaba la diferencia con el anterior a 15 o 20 (dependiendo del valor mínimo), para evitar una representación con valores muy altos.

En la otra tabla he preferido extender las diferencias generales y reducir las particulares. Para ello he dado valor 100 a los tres elementos mejor representados, valor 70 a los cuatro siguientes, valor 40 a los tres siguientes y valor 10 a los tres elementos peor representados. Como es lógico, si había elementos con un mismo porcentaje de conservación, hubo que darles el mismo valor; si ello implicaba colocar muchos valores en un mismo grupo, se efectuaba una corrección en los siguientes. Por ello el sumatorio no será siempre de 730 (tabla CLIV).

Con ellas he realizado nuevos análisis de ACP. Se observan mejores aproximaciones que en el gráfico anterior y muchas similitudes entre las gráficas 118 y 119.

El nivel 4 de Erralla (**Er4**) y el nivel Xa de Ekain (**EkX**) corresponden a acumulaciones de muerte natural en cavidad sin posteriores alteraciones físicas o biológicas. Los cánidos de Lazaret (**Lzl**) presentan muchas similitudes con ambos niveles. Se caracterizan por la abundancia de cráneos y mandíbulas, alta representación de cuartos traseros y bajo número de cinturas y huesos articulares. El conjunto ha sido denominado **1.1**.

L'Aven des Planes (**Adp**) y el modelo de desarticulación inversa (**Dsi**) conforman el grupo que he denominado **1.2**. Los rinocerontes de Jaurens (**Jar**) presentan una seriación semejante. Corresponden también a individuos muertos de forma natural, pero que han experimentado una cierta alteración física, gravitacional o con exposición atmosférica, antes de enterrarse, produciéndose una desarticulación natural de los individuos. Abundan los elementos que más tarde se desarticulan, con baja representación de cuartos traseros.

Los índices de supervivencia de reno (**Isr**) y oveja (**Iso**) calculados por Binford (1981) son concordantes con los datos de Behrensmeyer (1980) sobre cadáveres con fuerte alteración física y biológica en Amboseli. Los elementos craneales y los cuartos delanteros tienen mayores probabilidades de supervivencia que los cuartos traseros y que, sobre todo, los huesos articulares y extremos. El

grupo es denominado **1.3**. Los carnívoros de Layna (**Lac**) se asemejan mucho a los anteriores.

Son muchos los yacimientos con cadáveres muertos de forma natural y que han sido alterados por causas acuíferas. Por ello hay una cierta variabilidad y he preferido crear dos grupos. El primero, **1.4.1**, se caracteriza por la abundancia de los elementos más densos, con bajos efectivos de cinturas y huesos articulares. La otra agrupación, **1.4.2**, presenta gran número de huesos articulares, metápodos y cinturas. El primero se basa principalmente en los datos de los úrsidos de Jaurens (**Jau**) y Siwalik (**Sw1, Sw4**), en particular Siwalik 1, y coincide con los grupos establecidos por Voorhies (1969) y con la densidad de las porciones óseas. El segundo es más semejante a las facies de Amboseli (**Amc, Amp**), en particular a la deltaica (**Amd**).

Draycott (**Dra**), Yukón (**Yuk**) y los despojos de lobos (**Lom**) coinciden tanto en la presencia de cánidos como en la débil alteración de los conjuntos, por lo que pudieran englobarse dentro de un grupo de mortalidad o influencia de predadores y rápido enterramiento, **2.1**, en el que predominan elementos craneales, cinturas y los cuartos traseros sobre los delanteros. Los despojos de leopardos (**Lpd**) son muy similares.

En Arikare (**Ark**), las matanzas de cobos registradas por Hill (**Com**) y en los proboscídeos abandonados por los Bisa (**Bis**) hay una mayor alteración que en los anteriores, sea debido a que intervinieron predadores de mayor talla o por la incidencia de factores físicos y biológicos de gran intensidad[3]. Este grupo, denominado **2.3**, coincide con el anterior por la abundancia de restos craneales y cinturas, pero hay una reducción de metápodos, huesos articulares y cuartos delanteros.

La acción de los predadores puede verse complementada por la intervención acuífera. Es lo que se ha denominado **2.4**. Los despojos dejados por lobos y acumulados por un lago (**Lol**) o los restos de Verdigre Quarry (**Ver**) son coincidentes. Los metápodos, cinturas, los elementos que mejor flotan y los más resistentes predominan en dicho grupo.

Me ha parecido interesante crear un grupo que contenga cadáveres altamente consumidos o carroñeados por los carnívoros, aunque no debiera diferir en exceso del **2.3**. No dispongo de acumulaciones así formadas salvo los datos proporcionados por Richardson (1980) para ecosistemas actuales (**Car**). Sin embargo no ofrece datos de falanges, no separa radios de ulnas y los datos sobre tarsales parecen estar basados sólo en calcáneos y astrágalos. A pesar de ello los he incluido como grupo **2.5** y he dado un valor teórico a las ausencias reseñadas.

Bajo el epígrafe **2.6** he hecho tres grupos que recogen tres modalidades de cubiles: **2.6.1** para lobos, **2.6.2** para hienas y **2.6.3** para puercoespines. De los primeros existen los datos de los herbívoros de Layna (**Lah**), los cápridos de Lazaret

[3] Se incluye en éste grupo a los elefantes del pueblo bisa debido a que fueron abandonados íntegros y después carroñeados y dispersados por carnívoros, pisoteo y exposición atmosférica.

(**Lzc**) y los cubiles estudiados por Binford (**Loc**), aunque éstos últimos no coinciden en exceso con los anteriores. Mandíbulas, metápodos y cuartos delanteros son las zonas más acarreadas. Para los hiénidos he tenido en cuenta los datos de Arad (**Ara, Ard**), Pin Hole (**Phr**) y Swartklip (**Ñuc, Kuc**); los metápodos y cuartos traseros son las principales zonas acarreadas. De los puercoespines sólo incluyo el cubil de Nossob (**Nos**), compuesto principalmente por cabezas, cinturas y metápodos.

Los lugares de matanza creados por los homínidos forman el grupo **3.1**. Los datos de Binford sobre los esquimales (**Hom**) y el cálculo teórico realizado sobre los datos de los Hadza (**Hai**) son muy coincidentes: los homínidos abandonan cabezas, huesos articulares y metápodos.

El grupo **3.2** es el antagónico, en cierta medida, al anterior, con muchas cinturas, estilopodios y zigopodios, y en él englobo al campamento de los Hadza (**Hac**), Sendelengsdrif (**Sen**) y Stellmoor (**Stm**). Los despojos en campamentos estudiados por Binford (**Hoc**) deberían parecerse a ellos, sin embargo presentan datos no parangonables.

Garnsey (**Grn**) y Scott (**Sco**) parecen formar un grupo intermedio entre **3.1** y **3.2**. Presentan algunas semejanzas con **Hoc**, la Cotte de St. Brelade (**Cot**), y Pincevent (**Pcv**), pero éstos tres son entre sí antagónicos. La similitud entre **Sco** y **Cot** pudiera deberse a cierta acción hidráulica, mientras que la de **Pcv** con **Grn** puede deberse a la existencia de individuos casi íntegros. **Pcv** tiene quizá más elementos en común con el grupo **3.1**. **Grn** y **Sco**, agrupados con el epígrafe **3.3**, presentan gran abundancia de cráneos, metápodos y estilopodios, debido con gran probabilidad a una explotación medular más intensiva que en el grupo **3.2**.

No dispongo de claros ejemplos de alteración acuífera de conjuntos formados por los homínidos. **Sco** y **Cot** pudieran tener características de ello, pero sus semejanzas no son ámplias. Me he basado en los grupos **3.1** y **3.2**, aplicándoles de corrector la densidad de cada elemento óseo. A las acumulaciones teóricas de lugares de matanza las he denominado **3.4.1** y a las de campamentos **3.4.2**. En las primeras abundarán cuartos traseros, huesos articulares y falanges, mientras que en las segundas habrá una gran abundancia de cinturas y falanges, con menos elementos de la cabeza que en **3.4.1**.

Los yacimientos del Zinjanthropus de Olduvai (**Flz**) y los ovicápridos abandonados por los Hotentotes (**Hot**) son muy similares en su representación anatómica. También se asemejan a los restos analizados por Bunn y colaboradores en el campamento de los Hadza (**Hcb**). Los tres tienen en común el corresponder a despojos de homínidos carroñeados por diferentes predadores. Forman el grupo **4.1**, caracterizado por la abundancia de cabezas, cuartos delanteros y estilopodios.

Para ejemplificar la actividad carroñera de los homínidos disponemos de los yacimientos de Zhoukoudian (**Zke**) y Klasies River (**Kla**), ambos muy similares. Las cabezas, metápodos, zigopodios y huesos articulares son muy abundantes. Los datos parciales de los équidos de l'Arago (**Are**) son muy semejantes.

El conjunto creado por desarticulación natural (**Dsn**) esperaba que se agrupara con los grupos **1.1** o **1.3**. Aunque tiene algunas semejanzas, no puede en absoluto paralelizarse. Con Olduvai FLK-Nn2 (**Nn2**) esperaba que se asemejara a los despojos

de hiena o a los cadáveres consumidos por carnívoros y alterados por la acción acuífera (grupos **2.2** y **2.4** respectivamente), al ser esas las hipótesis manifestadas por los investigadores); con ninguno de ambos grupos muestra paralelismos, mientras que su similitud con **Flz** es acusada.

Los grupos creados han sido estandarizados de la forma descrita en otras ocasiones: en la tabla CLV se presentan con valores separados de 10 en 10 o de 5 en 5; en la tabla CLVI se da valor 100 a los tres elementos más abundantes y se sigue con los valores 70, 40 y 10. En dichas tablas he añadido los datos correspondientes a las especies y niveles de los yacimientos estudiados[4] en ésta Tesis, con la finalidad de reconocer agrupaciones con valor interpretativo.

El ACP se encuentra en la gráfica 120, basada en la tabla CLV, y en la gráfica 121, basadas en la tabla CLVI. Los gráficos, como es lógico, son muy similares, si bién los basados en la tabla CLV recogen variaciones más particulares que los basados en la tabla CLVI.

En primer lugar hay que destacar la gran similitud existente entre los grupos **1.3**, **2.3** y **2.5**, es decir, los cadáveres muertos sin intervención de los carnívoros son destruidos de forma similar a los cazados o alterados por carnívoros si se produce una fuerte exposición atmosférica, pisoteo u otras alteraciones naturales, conservándose prioritariamente cabezas y cinturas.

Los cubiles de lobos y hienas son muy semejantes, debido a que ambos tienden a acarrear metápodos. Su diferenciación se basa en los elementos secundarios transportados, cuartos delanteros y mandíbulas en los cánidos y cuartos traseros en los hiénidos.

Tampoco es nítida la separación entre lugares de matanza (**3.1**) y actividades carroñeras de los homínidos (**4.2**), y conjuntos de presas de carnívoros alterados por la acción fluvial (**2.4**), debido a que en los tres grupos hay una gran abundancia de elementos poco densos y de bajo contenido alimentario.

Como es lógico, los niveles y especies de cada yacimiento tienden a estar agrupados, debido a que, en general, los factores de acumulación y alteración han sido similares para todos ellos. Se aprecia, sin embargo, que los carnívoros de Solana, TG, Pinilla, TD y Lunel tienen más aspectos en común que con los herbívoros de sus respectivos yacimientos, situándose siempre cercanos al área de influencia de los grupos **1.3** y **1.4.1**.

Con la finalidad de clarificar los gráficos, he separado las cavidades de los yacimientos al aire libre. Para interpretar las acumulaciones en cavidades, he suprimido los grupos basados en lugares al aire libre (**1.3**, **1.4.2**, **2.3**, **2.4.1**, **3.1** y **3.4.1**). Lo contrario he realizado para interpretar los yacimientos de Torralba, Aridos y Solana (suprimiendo **1.4.1**, **2.6.1**, **2.6.2**, **2.6.3** y **4.2**). Las tablas CLVII y CLVIII, y sus gráficas 122 y 123 se han elaborado a partir de la tabla CLV. La

[4] Se usan tres dígitos para cada especie y nivel. Los dos primeros se refieren al nombre del yacimiento y el tercero a la inicial del taxón o nivel considerado, salvo en elefantes (p) y carnívoros (f). d= gamo, u= oso y h= hiena.

tabla CLVI se ha subdividido en tablas CLIX y CLX, con sus respectivas gráficas 124-125.

En SH las gráficas son clarificadoras. Los úrsidos están cercanos a los despojos de hienas en sus cubiles, pero se explican mejor con el grupo **1.2**, mientras que los homínidos, si bien se aproximan al grupo **2.5**, están cercanos al grupo de muerte natural y rápido enterramiento (**1.1**).

TD ofrece más problemas de integración. El arrastre endocárstico (**1.4.1**) es factible para cérvidos, équidos y bóvidos, mientras que un enterramiento no selectivo (**1.1**) también explica los restos de équidos, bóvidos y carnívoros. Sólo los cérvidos se aproximan a los grupos de intervención de homínidos, en concreto a los despojos de la acción conjunta de homínidos y carnívoros (**4.1**).

En TG los cadáveres muy consumidos por carnívoros (**2.5**) pueden explicar los restos de todos los niveles salvo TG3, que se asemeja a actividades carroñeras de los homínidos (**4.2**), y TG1, muy asociado al grupo **1.1**; los cérvidos y carnívoros pudieran estar en dicho grupo **2.5**. En équidos y bóvidos no hay evidencias tan claras, ya que la actividad carroñera de los homínidos puede explicar la representación de los bóvidos y un enterramiento con desarticulación gravitacional (**1.2**) tanto la de los bóvidos como la de los équidos.

En Lunel, los niveles y especies se agrupan con los cubiles de hienas (**2.6.2**), aunque muy cercanos a los de cánidos (**2.6.1**). Posible interacción de homínidos y carnívoros (**4.1**) se aprecia en Lunel 1 y 4, mientras que si hubiera actividad carroñera de los homínidos (**4.2**) ésta se aprecia más en équidos, bóvidos y el nivel 3. La instalación de un campamento en Lunel (**3.3**) sólo es presumible en el nivel 1 y los lugares de consumición de homínidos alterados por fuertes factores físicos (**3.4.2**) se asemejan exclusivamente a los bóvidos. Por último, un posible transporte endocárstico (**1.4.1**) es factible por su asociación con cérvidos, Lunel 1 y 4.

En Pinilla, los herbívoros se sitúan en el área de los cubiles de hienas (**2.6.2**) y de actividad carroñera de los homínidos (**4.2**), en particular esto último en las especies de mayor talla, équidos, bóvidos y rinocerontes. Los carnívoros se asocian mejor con el transporte endocárstico (**1.4.1**).

En los yacimientos al aire libre hay una menor nitidez en las agrupaciones.

En Solana, rinocerontes, cérvidos y carnívoros se asemejan a los cadáveres con muerte natural y rápido enterramiento (**1.1**), pero los dos primeros pudieran ser también lugares de matanza de homínidos (**3.1**). En bóvidos y équidos tampoco hay una clara agrupación, ya que se asocian tanto a despojos de carnívoros como a lugares de matanza de homínidos trasladados por corrientes hidráulicas (**2.4** y **3.4.1** respectivamente).

Aridos 1 presenta una clara diferenciación entre cérvidos y proboscídeos. Los primeros se agrupan con lugares de matanza desplazados por el agua (**3.4.1**), mientras que en los segundos no hay una clara asociación (**3.3**, **4.1**), aunque se sitúan junto a los grupos creados por los homínidos.

En Torralba las agrupaciones tampoco son muy nítidas, aunque hay más probabilidades de que constituya un lugar de muerte natural con rápido enterramiento (**1.1**) o por carnívoros sin posterior actividad carroñera (**2.1**) que un campamento de homínidos (**3.3**). En las especies de menor talla, cérvidos y équidos, hay ciertas similitudes con lugares de matanza de homínidos y posterior alteración acuífera o gravitacional (**3.4.2**). Las especies de mayor talla no se agrupan con ninguno de los conjuntos formados por los homínidos.

He reducido a seis las variables utilizadas con anterioridad: cráneo y mandíbula han sido agrupadas como cabeza; escápula y coxal como cinturas; húmero y fémur se denominan estilopodios; radio, ulna y tibias constituyen los zigopodios; a los tarsales y falanges les he agrupado como acropodios. Dichas variables corresponden tanto a su semejante posición en el esqueleto en vida como a su semejante contenido en materias blandas. Se ha dado valor 100 al grupo mejor representado, 80 al segundo, 60, 40 y 20 a los tres grupos siguientes, y valor 1 al grupo de menor representación.

La tabla CLXI muestra los valores obtenidos para las especies y niveles aquí estudiados, así como los de las agrupaciones teóricas establecidas. En la siguiente tabla (tabla CLXII) se han suprimido las especies y niveles cuyo valor se repetía en otra agrupación.

Se han realizado los ACP separando los yacimientos en cueva de los de al aire libre (gráficas 126 y 127), obteniéndose unos resultados similares a los comentados para las 13 variables.

Solana se sitúa en el área de los lugares de matanza desplazados por corrientes de agua. Torralba en el grupo de muerte por carnívoros, con posible actuación de homínidos. Aridos muestra la intervención acuífera para los cérvidos y la exposición atmosférica para los elefantes. En SH los úrsidos y homínidos se asocian con los individuos de muerte natural poco alterados. En TD pudo existir una conjunción de homínidos y carnívoros sobre los mismos restos, mientras que en TG la actividad carroñera de los carnívoros sería muy plausible. Lunel y Pinilla se asocian con los cubiles de hiénidos y cánidos; los équidos y bóvidos de Pinilla se acercan al grupo de actividad carroñera de los homínidos, mientras que los bóvidos y el nivel 1 de Lunel pudieran ser lugares de consumición ocupados por los homínidos y alterados por factores físicos.

Por último, en las tablas CLXIII y CLXIV se presentan las distancias ultramétricas obtenidas con el ji-2, con trece y seis variables respectivamente.

En resumen, los resultados estadísticos a los que se llega son sintetizados a continuación. Se indican primero los grupos más cercanos obtenidos (con su posible tendencia) para trece variables, según el ACP y las distancias ultramétricas del ji-2. Lo mismo se hace a continuación, ahora tras el empleo de seis variables.

	13 VARIABLES				6 VARIABLES			
	A.C.P.		X-2		A.C.P.		X-2	
	Grupo	Tndcia.	Grupo	Tndcia.	Grupo	Tndcia.	Grupo	Tndcia.
SH úrsidos	262	1.2	1.2	141	1.2		1.1	141
SH homínidos	1.1	1.2	1.1	2.5	1.1		4.1	1.1
TD cérvidos	4.1		4.1	261	4.1	141	1.1	141
TD équidos	141	1.1	4.1	2.5	4.1	141	4.1	2.5
TD bóvidos	141	1.1	4.1	261	4.1	141	141	1.1
TD carnívoros	2.5		263	4.1	2.5	1.3	2.5	4.1
TG cérvidos	2.5		2.5	4.1	2.5		4.1	2.5
TG équidos	2.1	1.1	2.1	2.5	2.1	2.5	2.5	2.1
TG bóvidos	141	261	4.1	4.2	261	4.2	2.5	2.1
TG carnívoros	2.5	141	2.5	4.1	1.1	141	4.1	141
S.O.O. 1	1.1		1.1	141	2.5		4.1	2.5
S.O.O. 2	3.3	2.1	2.1	263	2.1	2.5	2.5	2.1
S.O.O. 3	4.2		4.2	262	4.2		4.2	261
S.O.O. 4	2.5	3.3	2.5	3.3	2.5		2.5	4.1
S.O.O. 5	1.1	2.5	2.5	2.1	2.5		2.5	4.1
S.O.O. 6	2.5		2.5	4.1	2.5		4.1	2.5
S.O.O. 7	2.1	2.5	4.1	2.1	2.5		2.5	4.1
Lunel cérvidos	141		4.1	263	261	2.5	262	3.3
Lunel bóvidos	342		262	261	342		262	261
Lunel équidos	262		262	4.2	262		261	262
Lunel hienas	141	261	261	4.1	262		4.2	1.1
Lunel 1	4.1		4.1	263	3.3	2.1	263	3.3
Lunel 2	262		262	261	261	262	262	3.3
Lunel 3	262		4.2	4.1	261		261	3.3
Lunel 4	4.1	141	4.1	2.5	261	2.5	262	3.3
Lunel 5	262	261	262	4.1	261	2.5	262	3.3
Lunel 6	262	141	4.1	262	261	262	262	3.3
Pinilla ciervos	262		262	261	262	261	4.2	261
Pinilla gamos	261	262	261	4.2	262	261	4.2	261
Pinilla équidos	4.2		4.2	262	4.2		4.2	261
Pinilla bóvidos	262	4.2	262	261	4.2	342	262	261
Pinilla rinocer.	4.2		4.2	261	1.1	261	261	1.1
Pinilla carnívoros	4.1	141	4.1	2.5	141	4.1	4.1	2.5
Torralba elefantes	2.1	1.1	2.1	1.3	4.1		1.3	2.3
Torralba bóvidos	2.5	4.1	4.1	2.5	2.3	1.3	2.5	4.1
Torralba équidos	2.1		2.1	2.3	2.1		2.1	2.5
Torralba cérvidos	341		2.1	2.4	2.1		2.1	2.5
Aridos elefantes	3.3		1.3	2.1	1.1	2.1	1.3	2.5
Aridos cérvidos	342	341	1.1	341	142		1.1	142
Solana bóvidos	2.4		2.4	3.1	2.4	341	2.4	3.1
Solana équidos	341	3.1	341	3.1	341		341	3.1
Solana rinocer.	1.1	3.1	1.1	3.3	1.1		1.1	1.2
Solana cérvidos	3.1	1.1	3.1	1.1	3.1		3.1	2.4
Solana carnívoros	1.1	3.3	3.3	1.3	4.1	1.1	4.1	1.1

(ANEXO: SINOPSIS DE LOS YACIMIENTOS Y ACUMULACIONES CITADOS EN LOS ANALISIS DE COMPONENTE PRINCIPAL).

Adp L'Aven des Planes (Aujard-Catot et al., 1979). Yacimiento cárstico de finales del Pleistoceno Superior situado en Vaucluse (Francia). Se trata de una trampa natural, sin industria lítica ni restos de homínid os. Hay un esqueleto juvenil muy completo de reno desarticulado por causas físicas.

Ark Arikare (Hunt, 1990). Yacimiento del Mioceno Inferior norteamericano formado en un área pantanosa de un paleovalle, y cuya fauna está compuesta casi en exclusiva por rinocerótidos y calicoterios, muertos por causas atricionales durante un corto período de tiempo. Hay evidencias de la actividad de carnívoros y pisoteo, con baja exposición atmosférica y débil intervención de corrientes.

Amb Amboseli National Park (Behrensmeyer, 1975; 1976; y Dechant Boaz, **Amc** 1980). **Amb** es una acumulación actual de despojos en diferentes **Amd** hábitats del Parque tratadas como un conjunto homogéneo. **Amc** **Amp** recoge los restos de la localidad 102-0201 en una facies de canal. **Amd** se refiere a los restos de la localidad 105-0208, en facies deltaica. Por último, correspondiente a una llanura de inundación, los restos de la localidad 8+6-0104 son denominados **Amp**.

Ara Arad (Skinner et al., 1980). Cubil actual de Hyaena hyaena en Israel, **Ard** utilizado por una madre y sus cachorros. Hay restos aportados de unos 57 individuos, predominando los camélidos. En **Ara** se ofrecen las piezas de los camélidos, mientras que **Ard** contiene el total de restos identificados sumando todas las especies.

Are Cueva de l'Arago (Moigne, 1983). Se ofrecen los datos correspondientes a los équidos del nivel G de ésta cavidad catalana. Estan en asociación con numerosos restos líticos y de homínidos del Pleistoceno Medio.

Bis Siete elefantes cazados y descarnados por el pueblo bisa, y después sometidos a exposición subaérea y acción de carroñeros (Crader, 1983). Los bisa abandonan en el lugar de muerte todo el esqueleto salvo los pies.

Car Despojos, tras la caza y consumición de herbívoros de diferentes talla, abandonados por distintos carnívoros en la sabana africana (Richardson, 1980).

Cob Despojos de cobos acuáticos actuales abandonados por los carnívoros en el Parque Nacional de Murchison (datos de Hill, en Binford, 1981).

Cot La Cotte de St. Brelade. Yacimiento francés del Pleistoceno Medio interpretado como lugar de matanza de elefantes y rinocerontes. Los

datos (Scott, 1986) recogen el número de elementos de elefantes en los niveles 3 y 6.

Den Restos recuperados en un cubil de Crocuta crocuta en Amboseli (Behrensmeyer y Dechant-Boaz, 1980) ocupado durante unos seis años.

Dra Estudio actual en Draycott (Inglaterra) de la desarticulación natural de una vaca en una pendiente, con ligeras alteraciones de cánidos (Andrews y Cook, 1985).

Dsi
Dsn Datos teóricos basados en las secuencias de desarticulación de distintos herbívoros en condiciones naturales (Hill, 1979; Hill y Behrensmeyer, 1984). A los elementos se les asigna un valor decreciente de 100 a 5 segun su rapidez de desarticulación (**Dsn**). Se ha realizado una cuantificación inversa (**Dsi**) en la que los elementos que se desarticulan más tardíamente son los que tienen valores máximos.

Ekx Yacimiento de Ekain (Gipuzkoa), subnivel Xa, interpretado como cubil de Ursus spelaeus durante el Pleistoceno Superior. Los datos se refieren a los restos de úrsidos de éste nivel (Altuna y Mariezkurrena, 1984).

Er4
Er5 Niveles 4 y 5 del yacimiento de Erralla (Altuna y Mariezkurrena, 1985). Los datos del nivel 4 corresponden a siete cápridos muertos de forma natural y en conexión anatómica. Los efectivos del nivel 5 corresponden a los restos de cápridos cazados estacionalmente y asociados a una industria del Magdaleniense Inferior.

Flk
Flz Los datos (**Flk**) corresponden a los restos de bóvidos de talla media del nivel del Zinjanthropus y H. habilis del Bed I de Olduvai (Potts, 1988). Se trata de un campamento de homínidos con industria del que se discute la actividad cazadora y/o carroñera desarrollada. En **Flz** se incluyen todos los restos de bóvidos, independientemente de su talla (Bunn y Kroll, 1986).

Grn Yacimiento de Garnsey (Nuevo México) interpretado como cazadero de bisontes y datado en 500-450 BP (Speth, 1983).

Hac
Hai
Hcb Estudios etnoarqueológicos llevados a cabo entre los hadza (Tanzania, cazadores recolectores modernos. **Hac** contiene los datos de 39 casos observados de caza o carroñeo de herbívoros, anotando los elementos transportados al campamento (O'Conell y Hawkes, 1988). **Hai** es un cálculo teórico. Tiene los valores inversos y corresponde a los elementos abandonados en el lugar de aprehensión. **Hcb** da cuenta de los despojos acumulados durante varios años por los hadza en su campamento y carroñeados por hienas tras los abandonos estacionales (Bunn **et al.**, 1988).

Hom
Hoc

Estudio etnoarqueológico de esquimales norteamericanos actuales cazadores de renos (Binford, 1981). **Hom** se refiere a los elementos abandonados en los lugares de caza, mientras que **Hoc** incluye los elementos transportados a los poblados de los eskimo.

Iso
Isr

Porcentaje de supervivencia de cada elemento de oveja (**Iso**) y reno (**Isr**) calculados por la fórmula: IS= -352,778 + 1050,4 (d) - 1008,69 (d^2) + 332,882 (d^3), donde d es la densidad del elemento (Binford, 1981).

Jar
Jau

Cueva de Jaurens (Francia), galería cárstica que ha funcionado como trampa natural para los herbívoros y como cubil de úrsidos. Se documenta un transporte endocárstico y la acción de hienas sobre los elementos. **Jar** se refiere a los restos de rinocerontes y **Jau** a los de úrsidos.

Kuc

Cubil de hiena de Swatklip (Sudáfrica), yacimiento paleontológico con abundantes restos, del cual hemos tomado los datos referidos al kudú (Klein, 1975, en Binford, 1981).

Kla

Klasies River Mouth 1 (Sudáfrica), yacimiento del Paleolítico Medio en cueva, con abundante industria y restos faunísticos, en donde se pretende ver evidencias de prácticas carroñeras de los homínidos. Los datos se refieren a los bóvidos de gran talla de éste yacimiento (Binford y Stone, 1986).

Lac
Lah

Restos de carnívoros, **Lac**, y herbívoros, **Lah**, del yacimiento paleontológico del Plioceno de Layna (Soria). Consiste en una cavidad desmantelada ocupada primordialmente por cánidos (Pérez Legido, 1987).

Loc
Lom
Lol

Observaciones etológicas del tratamiento de los cadáveres de renos cazados por lobos, distinguiendo los elementos llevados a sus cubiles (**Loc**), los dejados en el lugar de muerte (**Lom**), y los restos abandonados y después afectados por exposición atmosférica y movimientos lacustres (**Lol**). Datos de Binford, 1981.

Lpd

Despojos actuales abandonados por leopardos en Portsmut y Hakos (Sudáfrica), comederos de dichos carnívoros, y que contienen abundantes especies, incluidos leopardos (Brain, 1981).

Lzb
Lzc

Los datos se refieren a los restos de cabra (**Lzb**) y carnívoros (**Lzc**) del yacimiento del Pleistoceno Medio de Lazaret (Francia). La cabra es el herbívoro mejor representado. Hay numerosos restos industriales y varios de homínidos (Patou, 1984).

Nn2

Yacimiento Nn2 de Olduvai (Tanzania) con numerosos restos óseos pero sin industria lítica asociada. Se encuentra cercano a Flk-Zinj y los datos que presento se ciñen a los restos de bóvidos (Potts, 1988).

Ñuc Cubil de hiena de Swartklip (Sudáfrica). Restos de ñu de este yacimiento paleontológico (Klein, 1975 en Binford, 1981).

Pcv Yacimiento de Pincevent (Francia), campamento al aire libre de cazadores de renos. Número de elementos de renos de la sección 36, asociados a una industria magdaleniense (David, 1972).

Phc Cueva de Pin Hole (Inglaterra) utilizada como cubil de hienas durante
Phr el Pleistoceno Superior. **Phr** corresponde a los datos de los rinocerontes, el herbívoro mejor representado (Kitching, 1963).

Sco Cueva de Scott (Sudáfrica), ocupada durante el Holoceno, con fauna salvaje en la que predominan los bóvidos de talla media, cuyos efectivos son los que presento (Klein y Scott, 1974).

Sen Poblado actual al aire libre de la tribu nama, en Sudáfrica, cuyos restos se han obtenido tras el abandono del lugar. Se trata de pastores de cabras y a esta especie corresponden los datos que presento (Robertshaw, 1978).

Stm Yacimiento del Paleolítico superior alemán de Stellmoor, campamento al aire libre de cazadores de renos (Read Martin y Read, 1975)

Sw1 Yacimiento de Siwalik (Pakistán), depósito del Neógeno en el que se
Sw4 han distinguido cuatro facies litológicas dentro de un sistema fluvial. **Sw1** se interpreta como canal fluvial y **Sw4** está formado en una llanura de inundación (Badgley, 1986).

Ver Verdigre Quarry (Nebraska). Yacimiento plioceno formado por corrientes acuíferas en un valle fluvial acumulando diversos tipos de mamíferos (Voorhies, 1969).

Yuk Acumulación de esqueletos actuales de équidos, cazados y/o carroñeados por lobos, sobre todo, en el Yukón (Canadá). Los datos se refieren a los elementos abandonadops en el lugar de muerte (Andrea y Gotthardt, 1984).

Zkd Cueva de Zhoukoudian (Pekín), ocupada durante el Pleistoceno Medio, con numerosos restos óseos, líticos y esqueletos de homínidos. Se han tomado los datos de los bóvidos (Binford y Stone, 1986).

XIV.5. DISCUSION

La representación esquelética diferencial de las especies y niveles no permite una clasificación precisa según modelos de acumulación, sin embargo proporciona unas tendencias significativas que coinciden con lo manifestado al estudiar cada yacimiento. La integración de las restantes características de las acumulaciones con los resultados anatómicos, permite una mejor definición de cada conjunto.

SH tiende a agruparse con **1.1**, **1.2** y **1.4.1**. Deben rechazarse **2.5** y **2.6.2** dada la ausencia de mordeduras sobre los homínidos y el bajo número registrado en los úrsidos. No hay huesos regurgitados, no hay aportes de herbívoros y tampoco fracturas en fresco sobre los elementos esqueléticos. La ingente proporción de úrsidos limitaría considerablemente el empleo de la cueva como cubil de hiénidos. También debe rechazarse la tangencial similitud con **4.1** para los homínidos. La ausencia de industria, herbívoros, huesos quemados o estrías no encaja con la etología de los homínidos.

Una interesante diferencia entre los úrsidos y homínidos se refiere a la íntima agrupación de los primeros con **1.2** y **1.4.1**, mientras que los homínidos tienden a asociarse a **1.1**, lo cual implicaría que los úrsidos han experimentado aleraciones gravitacionales superiores a las de los homínidos. Este dato pudiera avalar la penicontemporaneidad entre los homínidos y/o su procedencia de un área distinta a la de los úrsidos. La pirámide de edad de los homínidos sin embargo parece atricional, por lo que es más probable una agrupación sucesiva de individuos. Las explicaciones sobre el origen de la acumulación de los homínidos pasan así por considerar la existencia de una trampa intracárstica o que los propios homínidos arrojaran a sus semejantes.

TD es la acumulación más asociada al grupo de interacción de homínidos y carnívoros (**4.1**), lo cual es concordante con nuestro estudio. La asociación con **1.4.1** no sólo es posible sino que es también lógica de acuerdo con el deslizamiento gravitacional registrado. El desplazamiento de los restos provoca una gran similitud en la representación de los taxones. Las especies más afectadas por la intervención de los carnívoros son los propios carnívoros y los cérvidos, que son precisamente los únicos sobre los que he identificado sus mordeduras.

La intervención de los carnívoros es así innegable, pero parece exagerado pensar en la existencia de un cubil de cánidos o leopardos como sugiere la asociación de los bóvidos con **2.6.1**. El número de restos de TD es muy bajo para un cubil, máxime ante el reducido número de carnívoros y la ausencia de sus crías en el registro. La parcialidad de algunos individuos sugiere más bien el aporte o traslado de algunas zonas anatómicas. En ello encajaría bien una pata de cérvido mordida con profusión o el bajo número de metápodos. En todo caso, creo que la ausencia de algunos elementos se debe más al desplazamiento gravitacional que a la intervención de los carnívoros.

La actuación de los homínidos es factible manteniendo los grupos **1.4.1** y **2.5**. La abundancia de industria lítica, estrías y fracturación indican su presencia en la cavidad y su intervención sobre los restos, por lo que la hipótesis **4.1** nos parece

acertada, en particular sobre los équidos. En los bóvidos los factores naturales y gravitacionales pudieron ser superiores a los antrópicos.

TG es el yacimiento más agrupado con **2.5**, por lo que aquí la intervención de los carnívoros ha sido muy superior a la documentada en TD. Esta hipótesis es concordante con mi estudio. La variedad específica de los carnívoros y su alto número, la abundancia de mordeduras, la presencia de huesos regurgitados, el predominio de herbívoros de pequeña talla casi íntegros y otras características ya comentadas en el capítulo X, demuestran el gran papel jugado por los carnívoros, superior en cérvidos y carnívoros entre las especies y en los niveles 4, 5 y 6. Los niveles 2 y 7 aparecen más asociados al grupo **2.1**, lo que parece lógico ante la presencia de individuos casi íntegros y con piezas semiarticuladas y el alto número de huesos mordidos por inmaduros.

El carácter de cubil para TG es problemático, a pesar de las características mencionadas. Las asociaciones con **2.6.1**, **2.6.2** y **2.6.3** son bajas, aunque más probables en équidos y bóvidos entre las especies y S.O.O. 2 y 3 entre los niveles. La cercanía del grupo **2.6.3** llama la atención sobre el posible aporte de algunos elementos por puercoespines. Hago notar que en TG se documenta Hystrix y que es el yacimiento con mayor número de huesos roídos, aunque en muy bajo número (51). La asociación **2.1/2.5** con **2.6.1** es bastante lógica. Es difícil pensar en una trampa natural dada la baja diversidad específica de TG (algún cérvido pudo entrar de dicha forma) por lo que debe suponerse que buena parte de los individuos fueron llevados por los carnívoros (cánidos y félidos probablemente), pero faltan otras evidencias para hablar de cubil, como es una alta mortalidad de predadores inmaduros y un mayor acopio de presas.

La selectiva representación de équidos y bóvidos encaja en buena parte con los hábitos tanto de homínidos como de carnívoros, como se aprecia también en su aproximación a los grupos **4.1** y **4.2**. En el estudio de TG me decidía por la actividad carroñera de los homínidos debido a la abundancia de juveniles en los équidos y bóvidos, la presencia de estrías en éstas especies y en un rinoceronte o la abundancia de restos del tronco y huesos distales con gran fragmentación. Por otro lado, en ambas especies hay un menor número de huesos mordidos que en los cérvidos.

Es muy dudoso atribuir a la actividad carroñera de los homínidos la pata parcial de bisonte de S.O.O. 3, sin tener asociada industria lítica y estar aquella en conexión anatómica. Al tratarse de un área con signos de arrastre endocárstico y con sólo 22 elementos óseos identificados, es difícil decidirse, aunque sigo optando por un transporte de hiénidos. La ausencia de mordeduras en dicha pata tampoco ayuda a identificar un claro origen.

Los carnívoros y S.O.O. 1 son, dentro de TG, los que más se aproximan a los grupos **1.1** y **1.4.1**, lo que concuerda con la etología de dichas especies, la menor abertura de la cavidad, la presencia de una cuerna de muda y la presunción de que los carnívoros ocuparían el área más profunda y oscura de la cavidad, más elevada altitudinalmente y por tanto más expuestos a desplazamientos gravitacionales.

Lunel es entre nuestros yacimientos el más asociado a un cubil de hienas según su representación esquelética. Las semejanzas con los grupos **2.5** y **2.6.1** son

asumibles. En el primer caso debido a que los hiénidos practican una destrucción del cadáver superior a la de los cánidos y félidos; la similitud con **2.6.1** es lógica ya que los elementos más transportados son los mismos, variando en elementos secundarios.

Las hienas son entre las especies las más cercanas a los grupos de muerte natural (**1.1, 1.4.1**), lo cual ya había sido indicado en el estudio de Lunel. La abundancia de carnívoros, en particular de hienas inmaduras, así como la presencia de huesos regurgitados y coprolitos sugiere el carácter de cubil para Lunel, a cuya cavidad aportan cérvidos casi íntegros y équidos y bóvidos en estado fragmentario.

En los cérvidos y bóvidos, o en el nivel 1, se sugieren similitudes con lugares de consumición de homínidos (**3.2, 3.3** y **3.4.2**) o con la interacción de homínidos y carnívoros (**4.1**). En nuestra opinión el nivel 1 presentaba la posibilidad de una fuerte actividad de los homínidos, debido a la gran abundancia de industria lítica y de especies de talla media, así como por el bajo número de huesos mordidos (como en el nivel 3), pero en éste nivel también aumenta el número de carnívoros. Yo postulaba un arrastre al interior de los restos dejados por los homínidos (**3.4.2**).

En los équidos, y en particular en el nivel 3, hay una tendencia a agruparse con los conjuntos asociados a **4.2**. Según mi estudio la actividad carroñera de los homínidos es aquí mínima, y más ligada hacia los bóvidos que hacia los équidos, aunque no descartemos que alguno de éstos fuera aportado por los homínidos. La abundancia de bóvidos juveniles, con sus metápodos fracturados, con numerosos huesos largos, muchos de ellos con fracturas en fresco no atribuidas a los carnívoros, o el predominio de cuartos delanteros y cinturas, me sugieren una aportación antrópica más que de hiénidos.

Pinilla presenta grandes semejanzas con Lunel debido a que sus especies se asocian a cubiles, aunque en éste caso más hacia los de cánidos y félidos que hacia los de hiénidos. En Pinilla predomina, al igual que en Lunel, Crocuta (con muchos inmaduros), pero su número de individuos es menor en comparación a los restantes carnívoros, por lo que en éste caso es probable que hubiera más agentes de aportación que los hiénidos. El bajo número de piezas líticas y las mínimas evidencias de presencia antrópica en Pinilla sugieren que la mayoría de los herbívoros fueron consumidos por los carnívoros, como muestran los huesos regurgitados.

En rinocerontes y carnívoros hay una tendencia a agruparse con los cadáveres de muerte natural (**1.1** y **1.4.1**), lo que parece lógico para los segundos. La posibilidad de que Pinilla constituyera una trampa abierta al exterior explicaría la gran diversidad específica y la representación de carnívoros y rinocerontes, pero faltan los estudios geológicos que lo sustenten y una mayor identidad anatómica entre los diversos taxones.

Pinilla se caracteriza también por sus agrupaciones con los cadáveres carroñeados por los homínidos, en particular sobre especies como los équidos, bóvidos y rinocerontes, aspecto que para nosotros es discutible. La actividad de los carnívoros parece inferior a la registrada en Lunel según el número de carnívoros y huesos mordidos, pero también la de los homínidos, ante el bajo número de piezas líticas o la ausencia de claras señales de fracturación antrópica. Según mi estudio (ver capítulos X y XIV), son los équidos los únicos en los que puede sugerirse la

actividad carroñera de los homínidos por: abundancia de inmaduros, presencia de fémures y húmeros proximales y menor número de metápodos y tibias. En todo caso es evidente que de existir alguna actividad de los homínidos, ésta debió ser de tipo carroñero y sobre las especies menos representadas, que coinciden con las de talla media y alta.

Torralba es el yacimiento que mayores dificultades de agrupación ha presentado, al situarse junto a las acumulaciones muy alteradas (**1.3**, **2.3**, **2.5** y **4.1**), lo que ya había sido comentado con anterioridad en el Capítulo XI. Équidos, cérvidos y bóvidos se asocian a despojos de carnívoros, poco alterados los dos primeros (**2.1**) y en mayor grado los segundos (**2.3** y **2.5**), mientras que los proboscídeos tienden a indicar su muerte natural (**1.1** y **1.3**). Pruebas de alteración hidráulica se aprecian sólo en los cérvidos (**2.4** y **3.4.1**), mientras que la intervención de los homínidos (**4.1**) se sugiere en las dos especies de mayor talla. Los restos de Torralba no presentan ninguna similitud con los lugares de matanza o los campamentos de los homínidos.

La presencia de homínidos en Torralba es incuestionable por la abundancia de industria lítica, huesos quemados, estrías y fracturación osteológica. Por otro lado, el número de carnívoros y las señales de sus mordeduras registran porcentajes muy bajos. La diversidad específica y de tallas de Torralba no permite que una sóla especie de predadores abatiera tal espectro, máxime teniendo en cuenta el alto número de individuos representados.

En mi opinión es muy probable que los homínidos no dieran caza a la mayoría de los especímenes de Torralba, pero por fuerza debieron tener acceso a los despojos de individuos muertos de forma natural (proboscídeos) o por carnívoros (las restantes especies), presumiblemente leones en las especies de gran talla y cánidos en las pequeñas, dada la baja alteración registrada.

Esta actividad carroñera de los homínidos explicaría las características antrópicas ya reseñadas y justificaría las semejanzas con el grupo **4.1** para elefantes y bóvidos. La baja integridad de los équidos y cérvidos también pudiera explicarse con dicha hipótesis, aunque es menos probable: el acceso a los despojos pudiera haber resultado en el traslado a su campamento de estilopodios y zigopodios, actividad que no se realizó en las especies de gran talla. Pero la disparidad entre miembros delanteros y traseros en équidos y cérvidos parece sugerir un transporte de cánidos o félidos, o su consumición y consiguiente destrucción **in situ**, aunque el abandono de los metápodos no encajaría con dicha práctica.

En Aridos la intervención de los carnívoros parece haber sido mucho más limitada, al mismo tiempo que aquí las asociaciones con los grupos de muerte natural y con áreas de consumición de homínidos aumentan. En el estudio realizado sobre Aridos comentaba la intervención acuífera sobre los restos del cánido, bovidos y varios de los cérvidos, así como la posible aportación natural de sus cuernas. Estos aspectos coinciden con su agrupación a **1.4.2** y **1.1**, así como a **3.4**, pero no hay otras evidencias que las anatómicas para atribuir su presencia a los homínidos. Los restos se explican mejor por su facilidad de transporte que por constituir despojos de los homínidos, al ser la mayoría de los elementos poco densos y mostrar la asociación entre piezas rodadas y elementos "frescos". El abandono de fémur-tibia tampoco encaja con las prácticas de los homínidos y sí con la desarticulación

esquelética natural, al ser elementos de tardía desconexión, o con la intervención de cánidos.

Los restos de proboscídeos tienen una representación esquelética anómala[5], que impide caracterizarles con certitud. Presenta ausencias que pudieran atribuirse a gran exposición atmosférica (**1.3**) o a la actividad de carnívoros (**2.1, 2.5**), pero su articulación anatómica y la ausencia de mordeduras y astillamientos por fuerte exposición lo invalidan. La actividad hidráulica no ha podido afectarle como a los taxones asociados, salvo en la desaparición de fragmentos. La abundante presencia de industria lítica no rodada en Aridos 1 y con talla en el lugar, implican su improbable asociación con los cérvidos, por lo que pudiera existir una contemporaneidad entre el proboscídeo y la industria lítica. No existen evidencias de que Aridos fuera un lugar de matanza con transporte de elementos (**3.1**), por lo que su asociación más probable sería la de lugar de consumición (**3.3**) de individuos muertos de forma natural y con débil intervención de los carnívoros. La ausencia completa de sus extremidades me sigue resultando enigmática y creo que puede deberse más a la explotación industrial contemporánea que a prácticas de los homínidos. En todo caso, el traslado de dichas extremidades por carnívoros es rechazable.

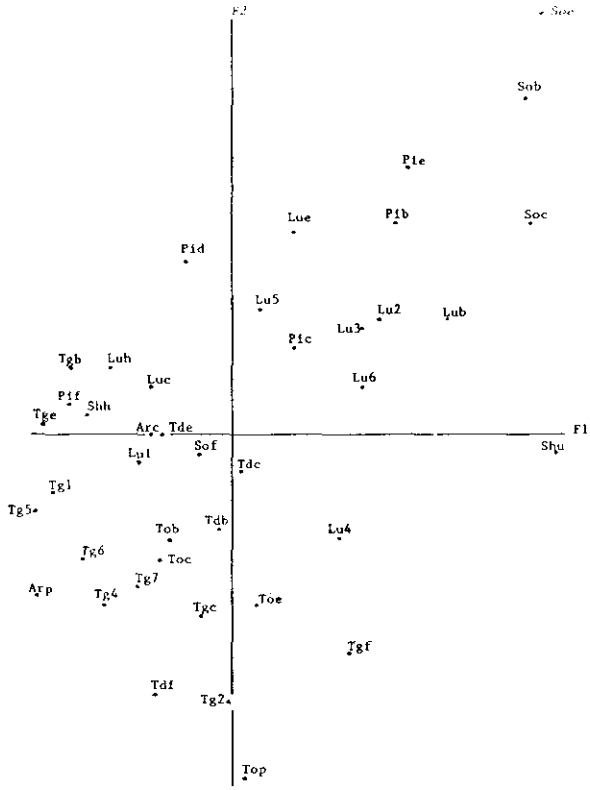
Solana es entre los yacimientos al aire libre el que más evidencias contiene de constituir un lugar de matanza por los homínidos, con o sin sesgos de alteración acuífera (**3.4.1** y **3.1** respectivamente), en particular sobre cérvidos y équidos, lo que coincide con lo manifestado ya en el capítulo XIII. Por contra, rinocerontes y carnívoros se asocian a los conjuntos de muerte natural (**1.1, 1.2** y **1.3**) y los bóvidos a despojos de carnívoros alterados por movimientos acuíferos o gravitacionales (**2.4**).

El estado fragmentario de la mayoría de los individuos sugiere que los fenómenos de destrucción no biológica han sido reducidos. La pátina de algunos elementos y la presencia de huesos rodados informa de la acción de fenómenos hidráulicos, pero resulta improbable que afectaran de forma importante a los restos de bóvidos. Ya se comentó que la gran diversidad específica y de tallas, así como la variedad de biotopos sugeridos por los taxones, exigen la existencia de más de un agente de mortalidad. La abundancia de industria y el bajo número de carnívoros y restos mordidos parecen avalar la hipótesis antrópica, lo mismo que las diversidades de edad que se registran entre los taxones. El mayor número de metápodos, cuartos traseros y cabezas en cérvidos y équidos también sugiere una menor intervención de los carnívoros. Por último, la mayoría de las estrías se identifican sobre taxones de la talla de los équidos, lo que pudiera avalar la caza de éstos individuos.

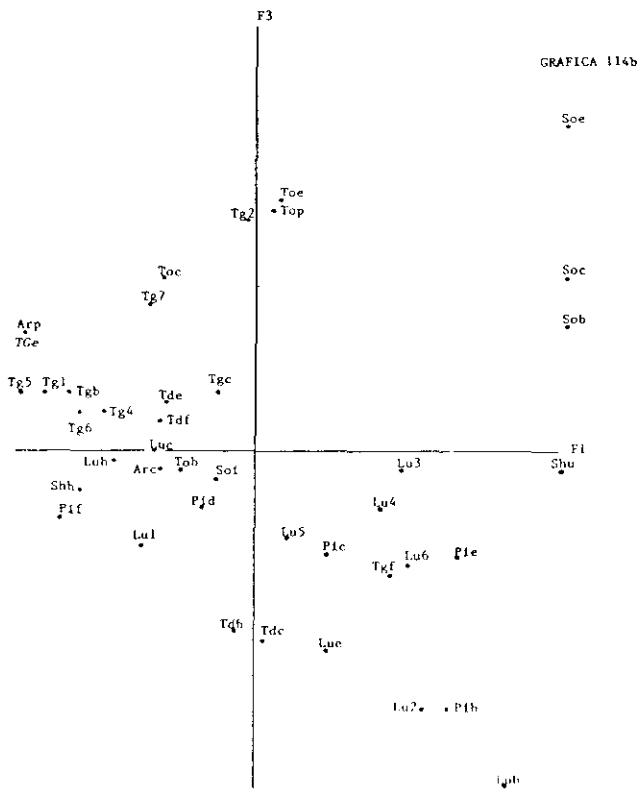
---

[5] Vease la tabla de distancias ultramétricas del ji-2 para comprobar su difícil asociación con cualquiera de las agrupaciones creadas, lo cual sólo es comparable con Tg3 y los rinocerontes de Pinilla y Solana.

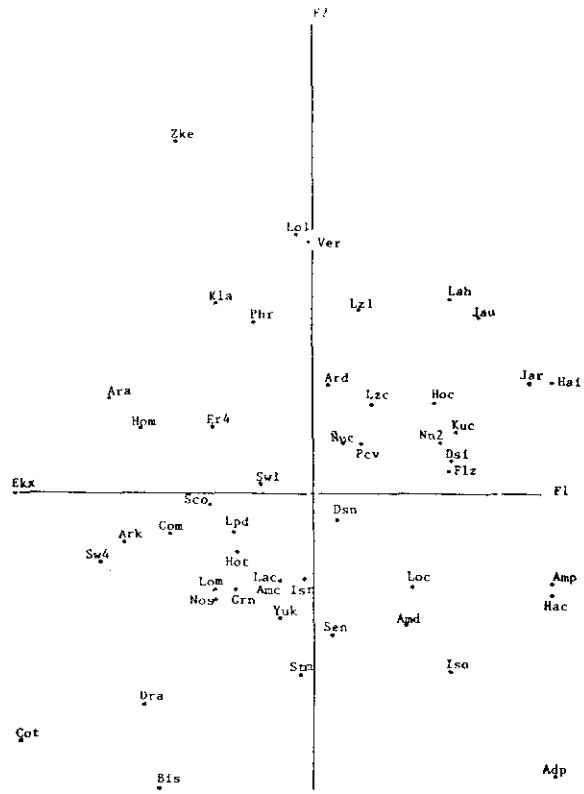
GRAFICA 114a



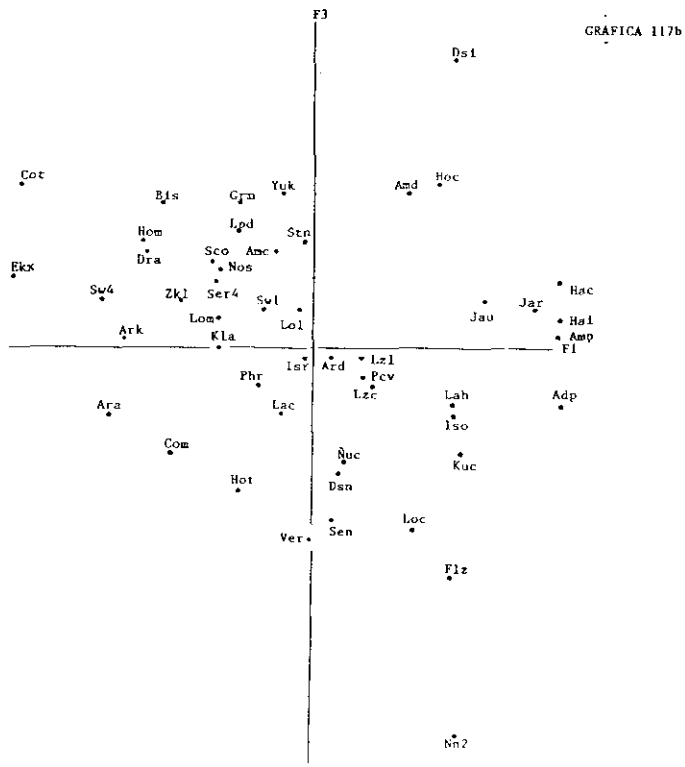
GRAFICA 114b

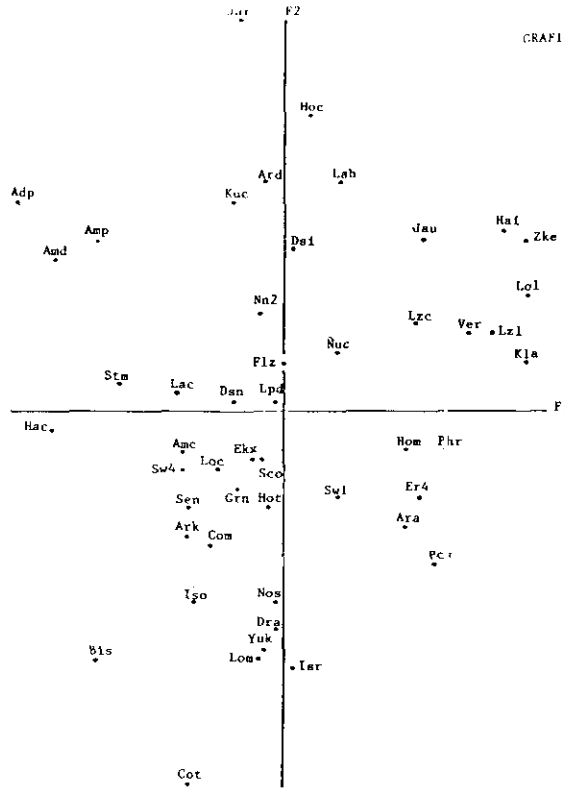


GRAFICA 117a

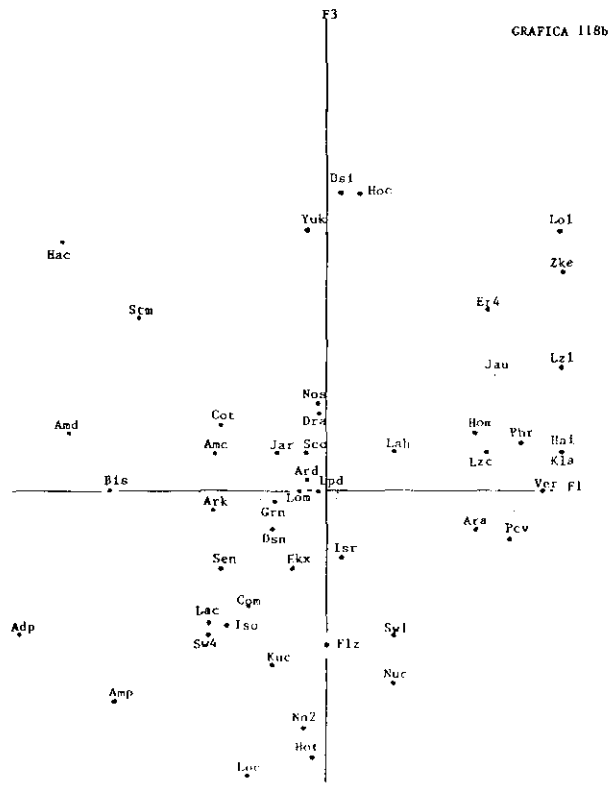


GRAFICA 117b



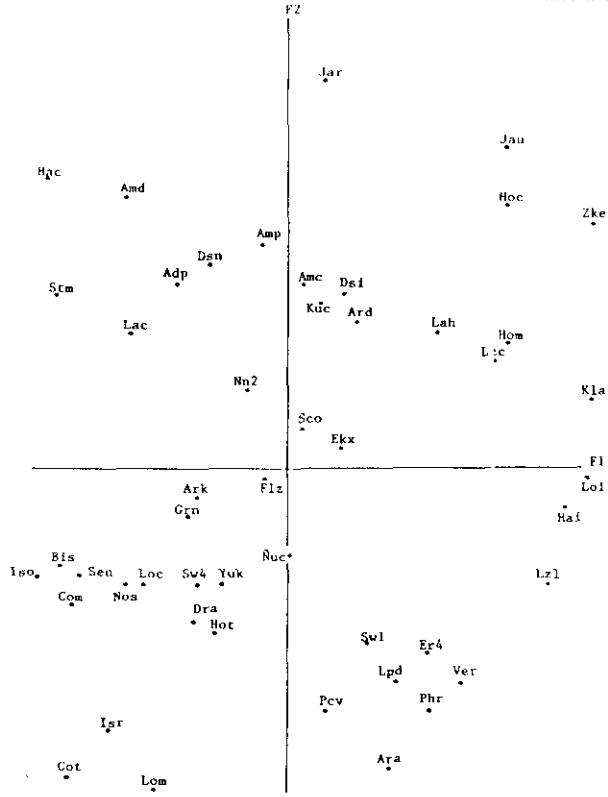


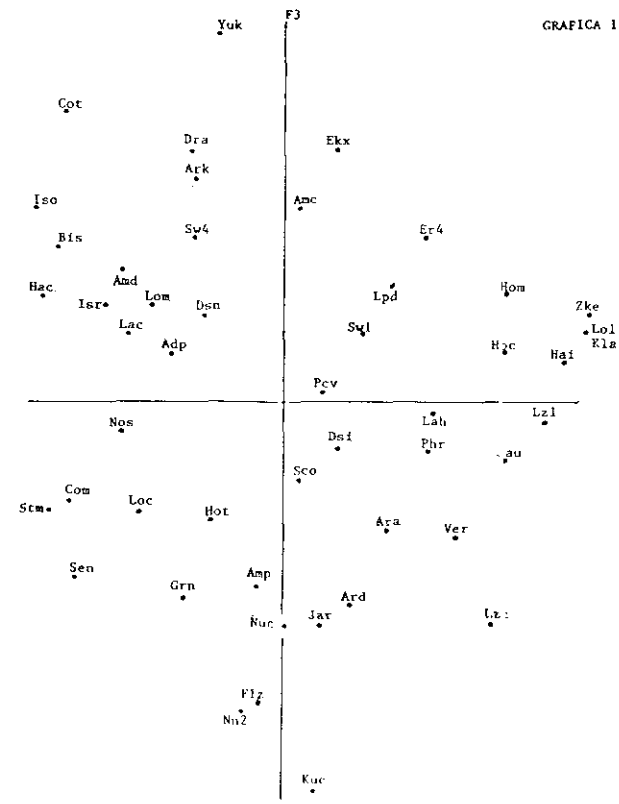
GRAFICA 118a

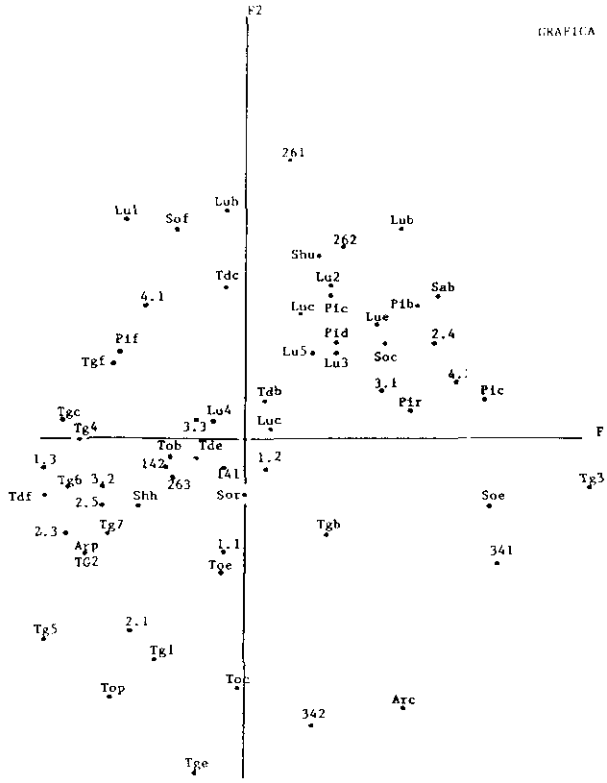


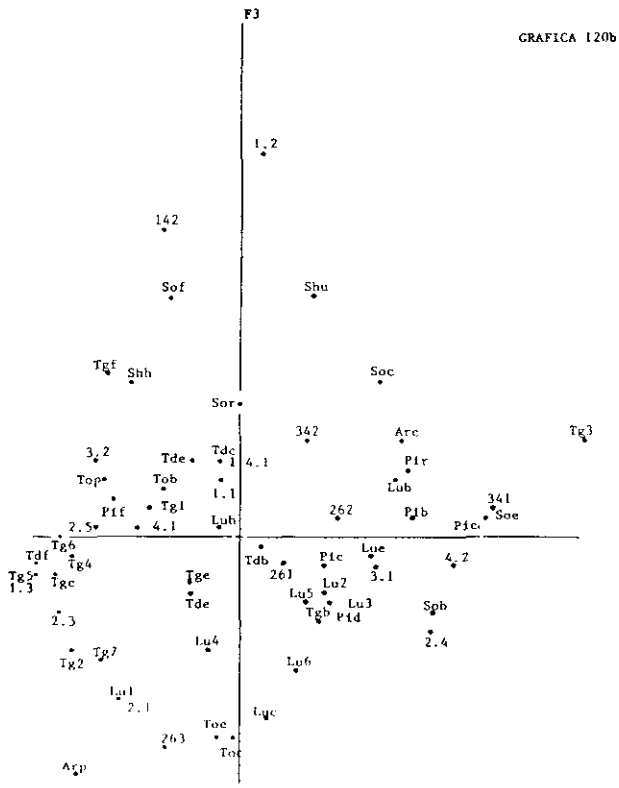
GRAFICA 118b

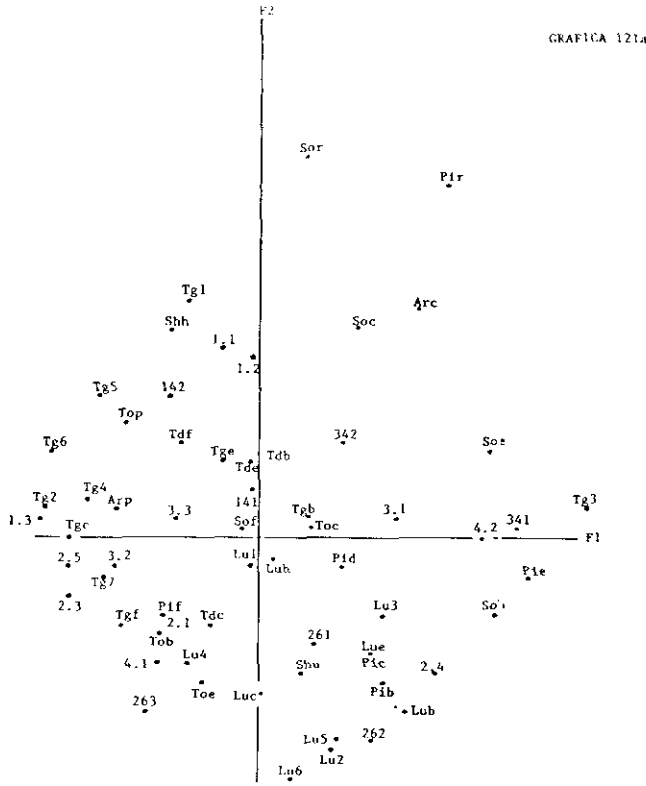
GRAFICA 119a



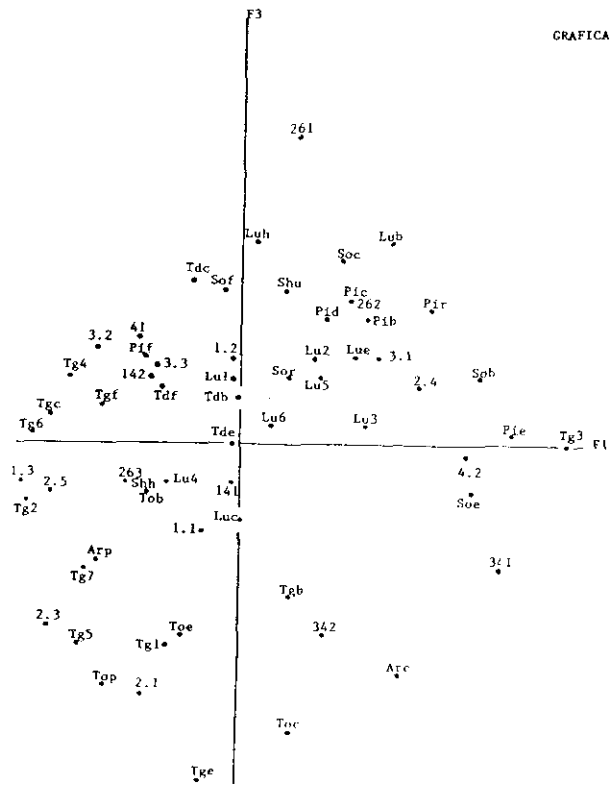



F2
F1
261
Lu1
Sof
Lub
Lub
262
Shu
Tdc
Lu2
Sab
4.1
Luc
Plc
Plb
Lue
Pld
2.4
Plf
Tgf
Lu5
Lu3
Soc
3.1
4.2
Tdb
Plc
Tgc
Lu4
Plr
Tg4
3.3
Luc
Tob
Tde
1.3
142
1.2
Tg6
3.2
263
241
Tg3
Tdf
2.5
Shh
Sor
Soe
2.3
Tg7
Tgb
Arp
1.1
341
TG2
Tge
Tg5
2.1
Tg1
Toc
Top
Arc
342
Tge

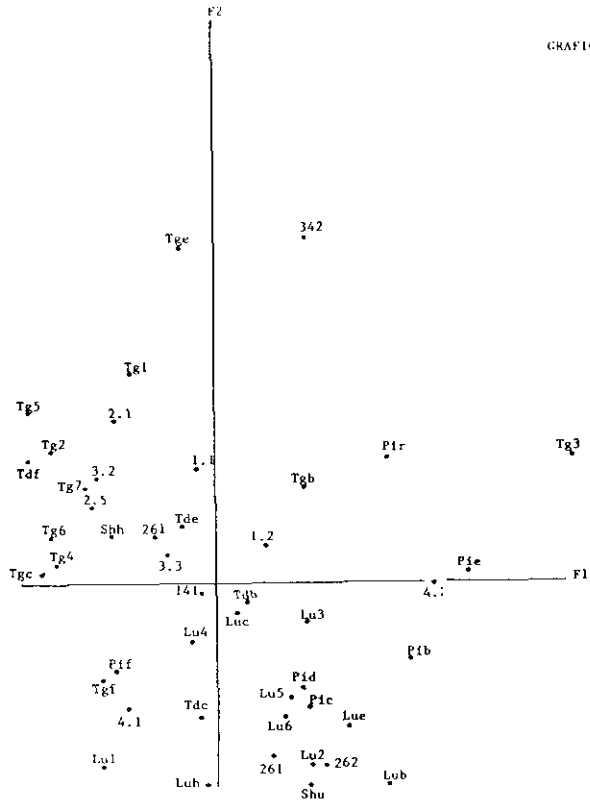

F3
1.2
142
Sof
Shu
Tgf
Shh
Soc
Sor
342
Arc
Tg3
3.2
Tde
Tdc
1
4.1
Plr
Top
Tob
1.1
Lub
Plf
Tg1
262
Plb
341
Soe
2.5
4.1
Luh
Plc
Tg6
Tdf
Tg4
Tdb
Plc
Lue
4.2
Tg5
1.3
Tge
261
3.1
Tge
Lu5
Lu2
Tde
Lu3
Tgb
Pld
Spb
2.3
2.4
Lu4
Tg7
Tg2
Lu6
Lu1
2.1
Luc
Toc
263
Toc
Arp



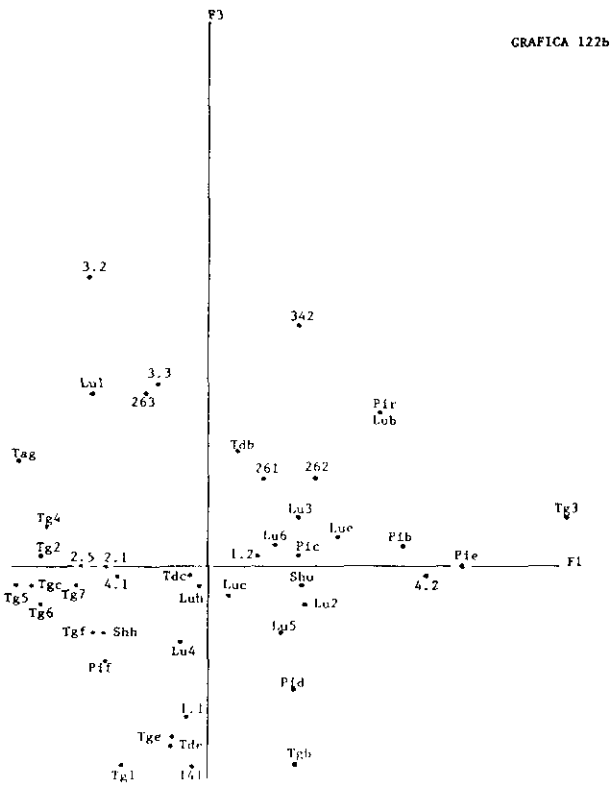
GRAFICA 121a



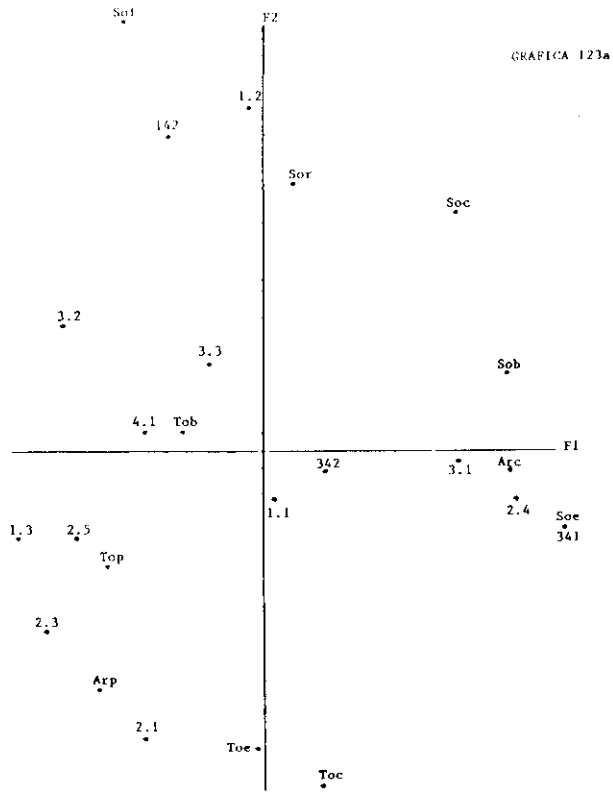
GRAFICA 121b



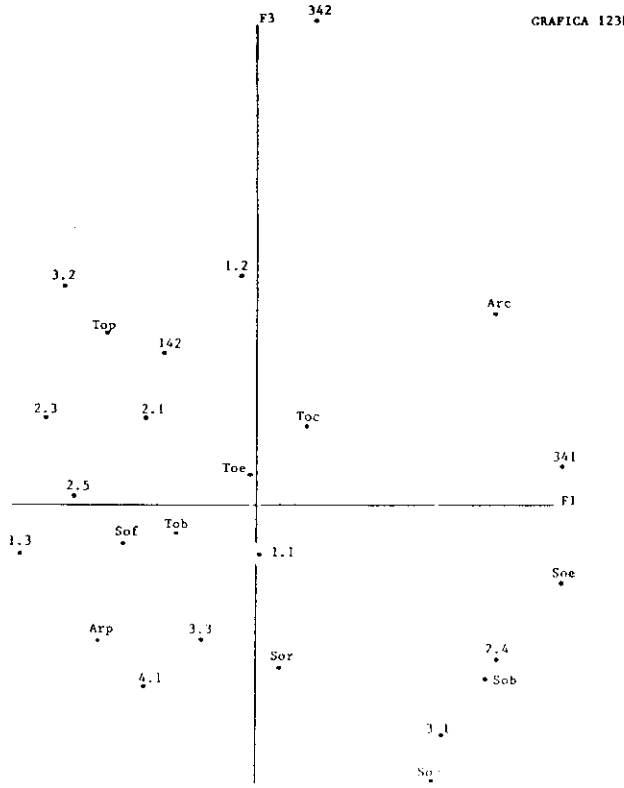
GRAFICA 122a



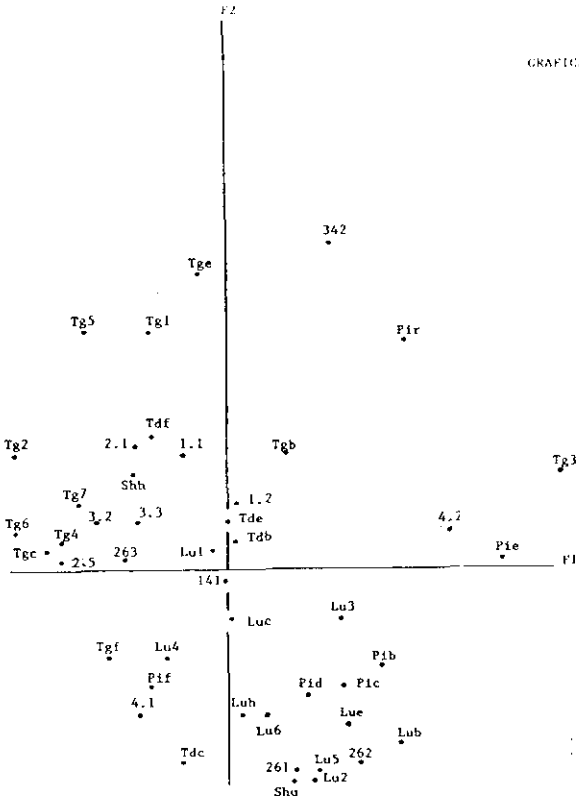
GRAFICA 122b



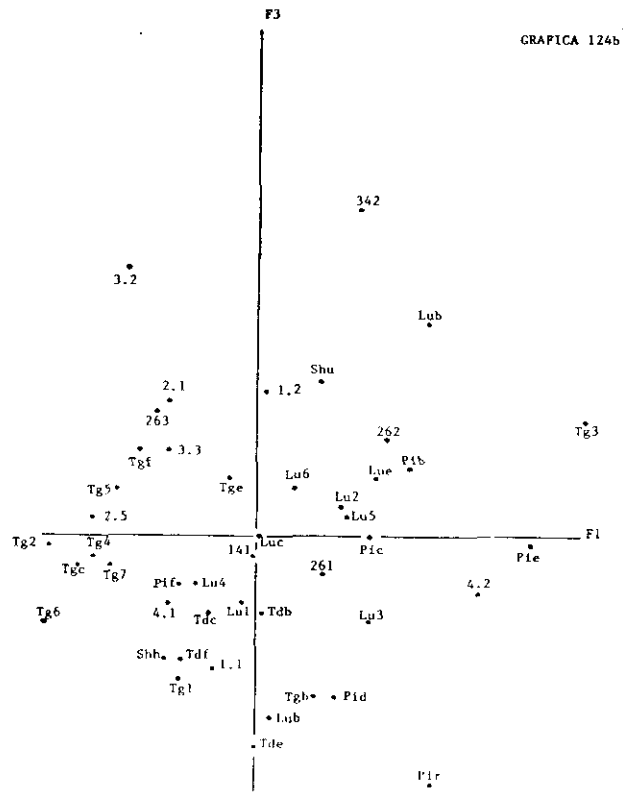
GRAFICA 123a



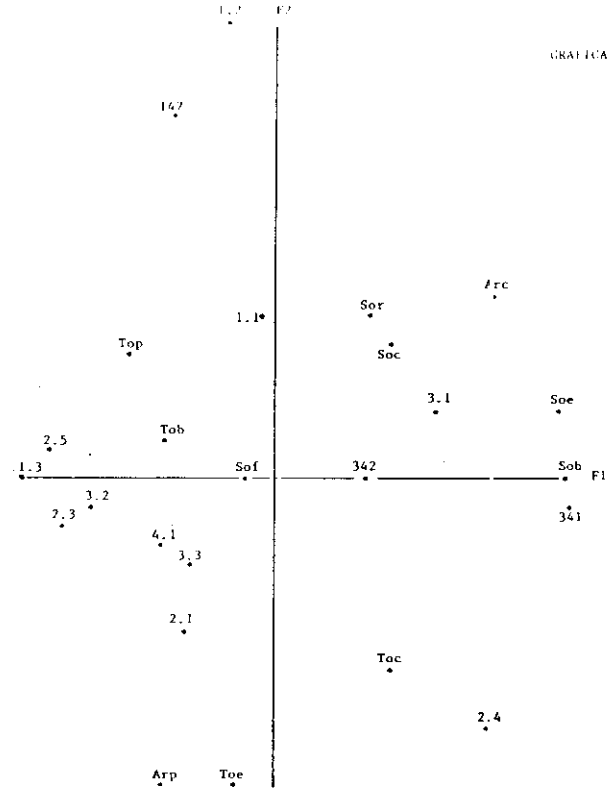
GRAFICA 123b

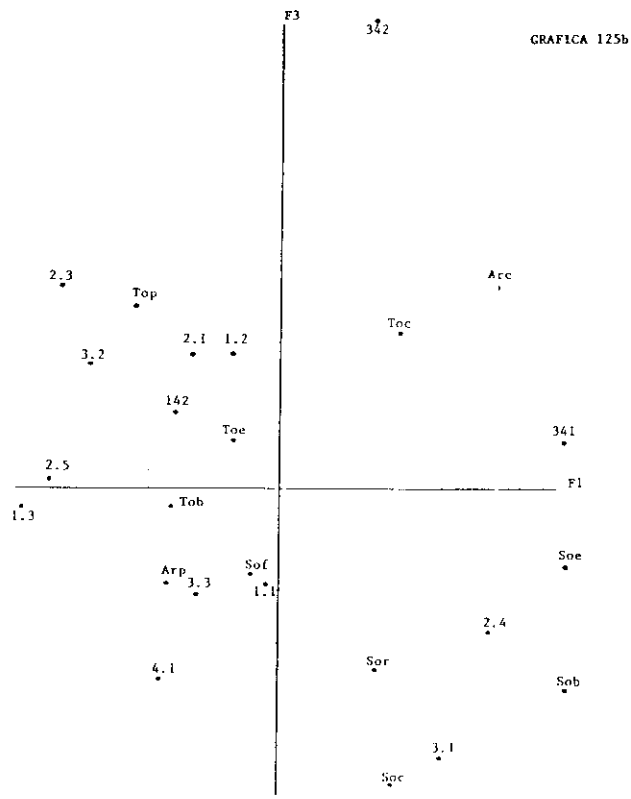


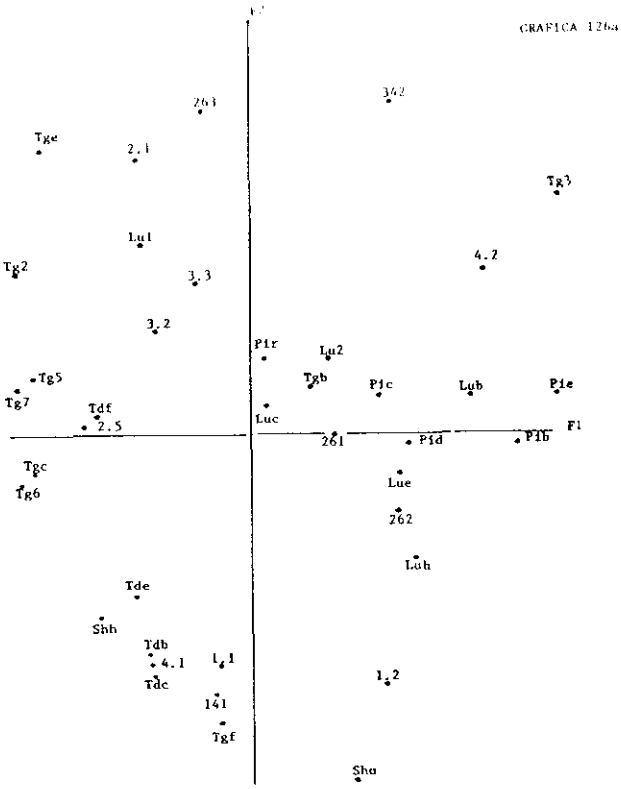
GRAFICA 124a

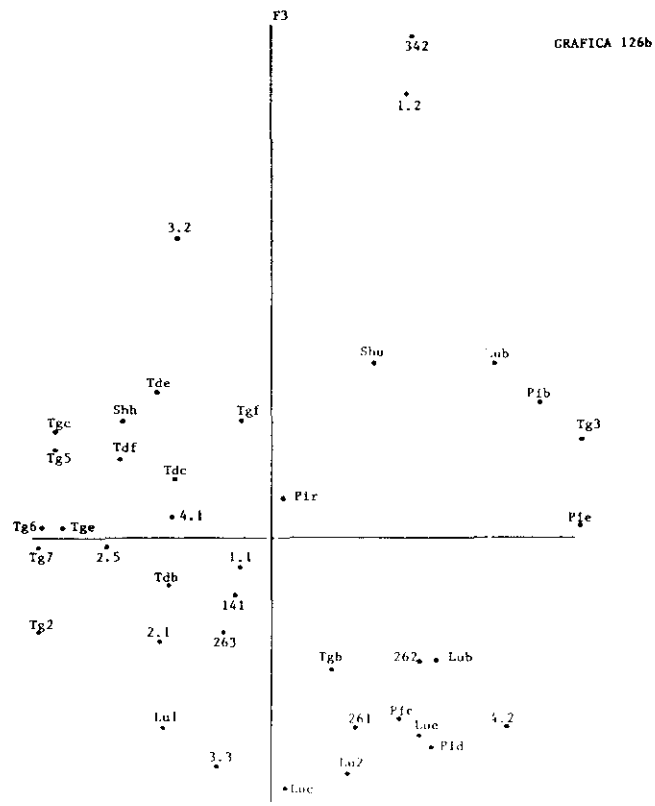


GRAFICA 124b

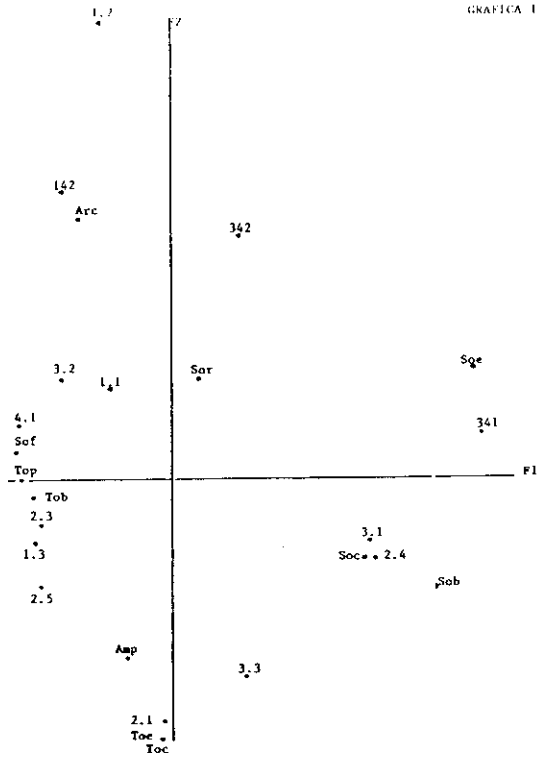

F2
GRAFICA 125a
147
Arc
Sor
1.1
Top
Soc
3.1
Soe
Tob
2.5
1.3
Sof
342
Sob
F1
3.2
2.3
341
4.1
3.3
2.1
Toc
2.4
Arp
Toe


F3
342
GRAFICA 125b
2.3
Arc
Top
Toc
2.1
1.2
3.2
142
Toe
341
2.5
F1
Tob
1.3
Soe
Arp
3.3
Sof
1.1
2.4
Sor
4.1
Sob
3.1
Soc

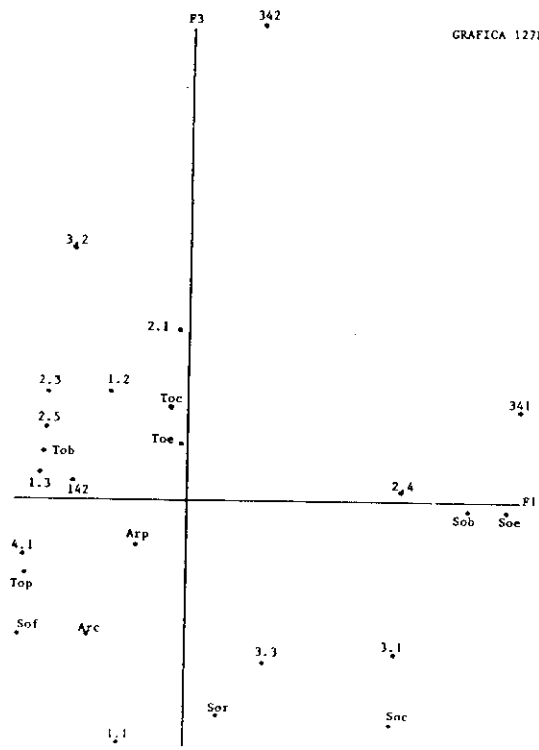

F2
GRAFICA 126a
263
342
Tge
2.1
Tg3
Lu1
4.2
Tg2
3.3
3.2
Plr
Lu2
Tgb
Pjc
Lub
Pie
Tg5
Tg7
Tdf
2.5
Luc
F1
261
Pid
Pib
Tgc
Tg6
Lue
262
Lüh
Tde
Shh
Tdb
4.1
1.1
Tdc
1.2
141
Tgf
Shu


F3
342
GRAFICA 126b
1.2
3.2
Shu
Lub
Tde
Pib
Shh
Tgf
Tg3
Tgc
Tdf
Tg5
Tdc
Plr
4.1
Pie
Tg6
Tge
Tg7
2.5
1.1
Tdb
141
Tg2
2.1
263
Tgb
262
Lub
Lu1
261
Pjc
4.2
Lue
Pid
3.3
Lu2
Luc

GRAFICA 127a



GRAFICA 127b



XV. CONCLUSIONES

XV.1. HIPOTESIS DE YACIMIENTOS

HIPOTESIS 1.1 Individuos muertos de forma natural o indeterminada, experimentando un rápido enterramiento sin desarticulación.

Ninguna de las especies estudiadas permite mantener ésta hipótesis. Los individuos están desarticulados completamente. Cuando mantienen conexiones anatómicas, o tal dato es desconocido, o bien muestran signos de alteración biológica o subaérea, o su representación no es explicable por causas fosildiagenéticas.

HIPOTESIS 1.2 Muerte natural o indeterminada, con desarticulación y enterramiento.

Los úrsidos de SH están desarticulados, pero ello se debe a que el conjunto que estudiamos procede de un nivel revuelto en época reciente por clandestinos. Su concentración es alta, hay ausencia de industria lítica, los huesos quemados lo han sido por carbureros, es autóctona, hay muchos individuos juveniles y hembras, con una pirámide de edad catastrófica. Pueden hacerse remontajes con los huesos fragmentados y las fracturas transversales de hueso seco y fosilización son más del 50%. Las proporciones anatómicas son casi idénticas a las de los individuos en vida, salvo una mayor abundancia de dientes en detrimento de costillas y vértebras en SH.

El lapso entre la muerte y el enterramiento pudo ser prolongado pero no hay datos que lo confirmen. En la fase subaérea sólo siete restos fueron mordidos y 24 muestran una pátina acuífera. Es posible que la ausencia de tibias proximales se deba a la intervención de carnívoros, pero no parece probable ante la abundancia de húmeros proximales. Puede que una desarticulación previa haya incidido en la carencia relativa de falanges, escápulas o vértebras caudales, pero su incidencia no debió ser importante. El bajo número de escápulas y coxales puede deberse a la acción de los clandestinos, ya que también la mandíbula y el cráneo ofrecen bajos efectivos. Estos huesos, planos y frágiles, están tan fragmentados que han sido mal reconocidos.

El sustrato es el causante del gran número de alteraciones químicas que se registran, de la abundancia de fracturas transversales la buena conservación de la dentición respecto al esqueleto postcraneal, del mayor número de mandíbulas frente a maxilares, primeras falanges respecto a segundas y terceras, metápodos centrales frente a los laterales, o astrágalos y calcáneos frente a otros huesos articulares. Es muy probable que el número original de oseznos fuera mayor que el registrado y es posible que un sesgo semejante haya beneficiado a los machos frente a las hembras. Los elementos anatómicos representados, en su diferencial identificación, coinciden casi a la perfección con los datos de acumulaciones naturales poco alteradas.

En los homínidos de SH me parecían factibles las hipótesis **2.1** y **3.1**. La ausencia de mordeduras, estrías o algún tipo de modificación provocada por agentes biológicos ha hecho que prefiriera la hipótesis **1.3**. La posibilidad de que los

leopardos u otros homínidos dieran caza a estos individuos era factible ante la abundancia de juveniles. La desarticulación y exposición subaérea parecen haber sido menores que en los úrsidos, aunque se registra también una conservación diferencial que ha primado los elementos más resistentes y a los individuos adultos sobre los infantiles. Las variaciones esqueléticas en los homínidos pudieran ser indicativas de que éstos no experimentaron los mismos procesos que los úrsidos y, por tanto, se depositaron en un área distinta a la de aquellos (en SH o en un conducto cercano), mezclándose con posterioridad en el depósito vertical que ahora se excava. La presencia de más de 20 homínidos en un mismo depósito pudiera sugerir la existencia de una trampa intracárstica, en la que cayeran los individuos a lo largo de cientos de años, cuando inspeccionaban un posible hábitat. La ausencia de herbívoros o de industria lítica implica que sólo los úrsidos fueron asiduos ocupantes de la cavidad.

HIPOTESIS 1.3 Muerte natural o indeterminada. Exposición subaérea o transporte endocárstico. Tardío enterramiento.

Acontece con más facilidad en cavidades que al aire libre, ya que aquí la incidencia de carroñeros es muy superior, y así ha podido constatarse.

Los carnívoros de TD muestran un ejemplo claro de desarticulación gravitacional, ya que los elementos encontrados corresponden a las porciones de más rápida desarticulación: cráneo, vértebras cervicales y caudales, escápula, húmero, radio y falanges. Los individuos son adultos, que es la mortalidad propia de los carnívoros no hibernantes en las cavidades. Sólo uno de los elementos está mordido, otro muestra claras evidencias de haber rodado, mientras que cinco poseen trazas de haber experimentado cambios de humedad o temperatura. Todas las fracturas son transversales, de fosilización.

El número de elementos es tan bajo que la dispersión debe considerarse muy amplia. Ni la actividad de los carroñeros ni la acción fluvial pueden explicarla. El número de dientes y epífisis es bajo, se conservan elementos frágiles como las cinturas y elementos de baja densidad, como vértebras caudales y falanges. Es presumible pensar que se excava una zona alejada del lugar de muerte original, y aunque las especies representadas pueden considerarse autóctonas, se encuentran **ex situ**. Teniendo en cuenta las observaciones sobre desarticulación natural, los elementos de los carnívoros de TD responden claramente a esqueletos muertos de forma natural desplazados por gravitación.

Es también probable que los bóvidos de TD hayan experimentado un proceso semejante. Se trata de individuos adultos, con un mayor número de elementos por individuo que en los carnívoros, y en los que se registran elementos rodados y con exposición atmosférica. Abundan los elementos enteros, las fracturas transversales de fosilización y no hay trazas de la intervención de carnívoros ni de homínidos. Es probable que los elementos ausentes fueran desplazados por carnívoros, pero faltan las evidencias icnológicas inherentes a tal posibilidad. Asumo por tanto que la desarticulación natural y el desplazamiento gravitacional explica, mejor que otras hipótesis (ver **4.3**), la presencia en TD de éstos individuos.

Los carnívoros de TG (excepto el Cuon del S.O.O. 7) muestran muchas de las características reseñadas en los de TD: mínima incidencia de carroñeros o movimientos acuíferos, ausencia de signos de exposición atmosférica, fracturas por presión de sedimentos y postenterramiento. El número de elementos por individuo es muy bajo, lo cual es indicativo de la dispersión de los cadáveres y de su origen diferencial respecto a los herbívoros. En la mayoría de las ocupaciones se registran falanges, dentición, vértebras, ulnas, tibias, tarsales y metápodos, es decir, los elementos más abundantes en el esqueleto en vida más el hueso largo de menor densidad y las tibias. Según los elementos esperables por individuo y ocupación, se advierte que, al igual que en los carnívoros de TD, el miembro delantero, cabeza y coxal constituyen el núcleo principal de elementos. La comentada ausencia de mordeduras y la abundancia de zonas proximales en húmeros y tibias aleja a los carroñeros como posible explicación del conjunto. La desarticulación y desplazamiento gravitacional parece la hipótesis más acorde con los datos, máxime si se combina con una conservación diferencial inherente a la resistibilidad osteológica, para explicar la abundancia de tibias o la ausencia de costillas.

En Lunel, el principal carnívoro identificado es Crocuta, sin embargo se han reconocido otros carnívoros, representados por un bajo número de elementos. No han sido estudiados en detalle, pero los incluyo aquí ya que los pocos datos de que dispongo pudieran indicar su muerte, dispersión y conservación naturales. Casi todos los individuos son adultos, algunos muestran conexiones anatómicas, pocos están mordidos o muestran pátina acuífera (observación no cuantificada) y poseen un bajo número de elementos por individuo. Las especies son autóctonas, algunas hibernantes, de variadas tallas y sin estacionalidad determinada. Dientes, metápodos y huesos cortos son, según su número de restos, las agrupaciones osteológicas más abundantes, como corresponde a los individuos en vida, pero apenas se han documentado costillas, vértebras y falanges, debido con probabilidad a factores tanto físicos como químicos. Según elementos esperables, la mandíbula, cráneo, coxal, radio, húmero, metápodos, ulnas y tibias son los mejor representados. Las semejanzas con TD y TG son tan evidentes que, a pesar de carecer de bases más sólidas, los agrupo junto a ellos. En éstas proporciones se aprecia que la diferencial preservación natural de los distintos elementos se manifiesta en Lunel con bastante nitidez.

El cérvido más completo de Aridos es un individuo juvenil representado muy posiblemente por un fémur, las dos tibias, un metápodo fragmentado, una falange proximal, así como tres vértebras, una costilla y una diáfisis no determinada. Varias piezas están en semiarticulación. La dispersión no es elevada, pero el número de elementos por individuo es bajo. Las epífisis de los huesos largos se conservaban, pero estaban destrozadas por exposición subaérea o pisoteo; quizá sólo la epífisis distal de la tibia estuviera fusionada, dada la edad del taxón. Las características mencionadas coinciden en gran medida con los cadáveres abandonados por los lobos en lugares de matanza, llevándose las patas delanteras y parte del esqueleto axial a sus refugios. Sin embargo la ausencia del cráneo, de mordeduras y de las esquirlas resultantes de la consumición primaria, nos sugieren la intervención de factores físicos. Una desarticulación natural del cérvido, con exposición subaérea y la intervención de corrientes hidráulicas para desplazar elementos pueden explicar la representación diferencial. En todo caso, la conexión anatómica y el abandono de tales elementos son impropios de los cadáveres abandonados por los homínidos.

La representación y características de los carnívoros de Solana es tan semejante a la de los grupos anteriormente comentados, que es poco lo que puede añadirse. Se trata de individuos adultos, entre los que predominan Canis lupus y Lynx pardina. Su número de elementos por individuo es muy bajo, predominando mandíbulas y dientes. No se aprecia transporte acuífero ni fenómenos de desplazamientos gravitacionales selectivos. La similitud en la conservación de distintas piezas anatómicas es el resultado de individuos íntegros con alteraciones subaéreas no selectivas. Escápulas, coxales, húmeros, ulnas y radios tienen los mismos efectivos, con semejante número de metápodos. La exposición atmosférica debió ser prolongada, dada la presencia de huesos roídos y fracturados por pisoteo, pero sólo un resto está mordido. La presencia de un elemento quemado no implica, en mi opinión, la intervención de los homínidos en su caza o consumición.

En algunos yacimientos, para especies representadas casi en exclusiva por la dentición, y en las que su número de elementos por individuo es muy bajo, es difícil conocer la causa de muerte y el origen de la acumulación.

Es el caso por ejemplo de los restos de rinocerótidos de TD, con cuatro dientes, un fragmento mandibular y un húmero distal. El transporte a una cueva de la cabeza y un hueso largo con gran carne pudiera sugerir actividad carroñera de los homínidos, pero faltan evidencias para decantarnos por tal posibilidad.

De Lunel-Viel no tengo datos sobre las características de los suidos y corzos identificados, salvo que apenas están representados.

Los cápridos y asinos de Pinilla se encuentran en la misma tesitura.

En Solana algunas especies son vestigiales: elefantes, suido, hipopótamo, cercopitécido y corzo. Están representadas casi exclusivamente por dientes o defensas (salvo el elefante, con dos huesos largos y tres articulares), por lo que constituyen también tafocenosis muy alteradas en las que no puedo reconocer las causas de muerte, conservándose los elementos del esqueleto más resistentes. El hecho de que un fragmento de defensa esté quemado no basta, en mi opinión, para decantarse por un origen antrópico.

HIPOTESIS 1.4 Muerte natural o indeterminable y transporte acuífero.

Los restos del cánido, suido y bóvidos de Aridos 1 pueden encuadrarse bajo esta hipótesis. Del suido sólo se ha reconocido un incisivo. El cánido es un inmaduro de unos dos a cinco meses representado por una mandíbula y un diente desplazado. Los bóvidos se reconocen por tres mandíbulas fragmentadas, con probabilidad por presión de sedimentos, y varios dientes superiores: uno tiene más de dos años y el otro moriría con seis meses de edad. La inclusión de éstas especies pudiera haberla realizado en **1.3**, pero presentan frente a aquellos individuos varias diferencias, basadas en el contexto diferencial. Se identifican los elementos más densos exclusivamente, pero con una excepcional conservación de la industria lítica, microfauna y otros taxones asociados. Los restos se "alojan" entre elementos voluminosos del elefante y sólo entre ellos, los cuales pudieron servir de freno para su desplazamiento. Por último, en el mismo yacimiento, se han reconocido piezas rodadas y variaciones estacionales del régimen hídrico adyacente. Los aspectos

reseñados encajan mejor con la hipótesis hidráulica que con la de destrucción subaérea de la hipótesis **1.3**. El cérvido infantil de Aridos en nada se diferencia de los anteriores, mientras que el de más edad sólo está representado por una falange rodada. La hipótesis de que dichos individuos representen los despojos abandonados por los homínidos no es factible.

Los restos de rinocerótidos de Torralba cumplen muchas características de los conjuntos en los que interviene el transporte hidráulico, aunque los datos sobre las causas de su mortalidad son inexistentes. Hay siete individuos y 14 restos, todos ellos adultos. La mayoría de los restos tienen fractura primaria o están enteros. No hay señales de mordeduras o estrías antrópicas por lo que presumo su muerte de forma natural. El predominio de elementos de temprana desarticulación y alta transportabilidad fluvial nos parecen aspectos a considerar. De la misma forma, el contexto geomorfológico de Torralba y la morfología rectangular de todas las piezas abonan la hipótesis hidráulica. La presencia de numerosos dientes no es anómala considerando la existencia de una fuerte exposición subaérea, ya que en éste caso su abundancia junto al resto de elementos sería lógica, como en casos de reelaboración.

HIPOTESIS 1.5 Muerte natural e intervención de carnívoros.

En TG-S.O.O. 7 se ha identificado un Cuon adulto representado por buena parte de su esqueleto (47 elementos), cuyas características no lo asemejan al resto de los carnívoros (hipótesis **1.3**). A diferencia de aquellos, el Cuon se encuentra primordialmente **in situ**. Pueden realizarse remontajes, hay piezas en conexión anatómica (metacarpos-falange I; falanges II-III; vértebra cervical-1ª vértebra torácica; vértebras caudales; radio-ulna) y su dispersión es muy baja. Falta el cráneo (aunque están los maxilares), bastantes vértebras, la mayoría de las costillas, algunos metápodos y muchas de las falanges y huesos articulares. Estas características pudieran hacer pensar en la combinación de factores como la desarticulación natural, dispersión gravitacional y conservación diferencial. Pero el individuo no tiene ninguna de las patas traseras, desde los coxales hasta, al menos, los metatarsos (las falanges no han sido diferenciadas entre delanteras y traseras), lo cual no parece ajustarse a la desarticulación natural. No hay en las superficies óseas evidencias de mordeduras, sin embargo los elementos ausentes corresponden perfectamente a las prácticas carroñeras de las hienas, por lo que, con ciertas dudas, creo que dichas zonas anatómicas fueron destruidas o trasladadas a un cubil de ese carroñero. El enterramiento debió ser poco selectivo en lo que a alteraciones se refiere.

Las hienas de Lunel pueden representar el mejor ejemplo. Su muerte es probable que fuera para muchos individuos natural, pero la posterior intervención de carnívoros es innegable, mucho más que sobre el resto de los carnívoros representados (hipótesis **1.3**). Los individuos son mayoritariamente adultos, pero la abundancia de inmaduros y algún ejemplar senil configuran una pirámide de edad semicatastrófica. Es presumible una destrucción diferencial de cachorros dada su mejor conservación de dientes y cráneos. Se reconocen un poco más de diez elementos por individuo, con algunos remontajes y ciertas piezas articuladas (carpales). Sólo el 9% de sus restos muestra la acción de carroñeros, pero éste porcentaje se eleva al 22% de las mandíbulas o al 28% de los huesos largos. Se observaron los huesos largos de todos los niveles, encontrando 22 elementos que conservaban las dos epífisis, 32 una sóla y tres tubos diafisiarios. No hay fémures

ni zonas proximales de húmeros o tibias. Todos los metápodos están enteros, así como algunas ulnas y radios. El miembro delantero supera al trasero. En los niveles en los que hay mayor número de inmaduros, los elementos postcraneales se reducen en relación a los craneales. Supongo una mayor rapidez en el enterramiento de las extremidades distales (falanges, metápodos, huesos articulares), una sistemática destrucción por los carnívoros del tronco y extremidades proximales (pata trasera fundamentalmente) y una fuerte alteración físico-química (erosión y pulverulencia) que ha conservado los elementos de adultos y las zonas craneales de inmaduros. Las únicas diferencias entre niveles pueden referirse al grado variable de enterramiento y presión de sedimentos, que ha incidido en la buena conservación de huesos cortos, metápodos y falanges en los niveles superiores y de cráneos, dentición y huesos largos en los niveles inferiores.

Los carnívoros de Pinilla presentan características muy similares a las hienas de Lunel. Su variedad taxonómica es muy grande, con algunas especies hibernantes. Todas pueden considerarse autóctonas, aunque Crocuta pudo ser el principal morador en la gruta. Los individuos inmaduros son la cuarta parte de los ejemplares y alcanzan casi la mitad de las hienas. Los perfiles de edad son tendentes a atricionales y es muy probable la destrucción diferencial de inmaduros. El número de elementos por individuo no llega a diez, y son los dientes, cráneos, mandíbulas y maxilares los elementos mejor representados. Hay pocos elementos postcraneales de inmaduros. No hay fémures ni húmeros ni tibias proximales; los metápodos suelen estar enteros; el miembro delantero predomina sobre el trasero. Hay dos tubos diafisiarios y 13 elementos con una sola epífisis. Las semejanzas palmarias con las hienas de Lunel me hacen suscribir un mismo origen para los carnívoros de Pinilla: posible muerte natural, intervención de carroñeros con desarticulación y resedimentación, alteración química y enterramiento.

HIPOTESIS 2.1 Acción de carnívoros e inmediato enterramiento.

Los cérvidos de TG constituyen el ejemplo más claro. Los datos de que se dispone no avalan diferencias muy significativas entre los distintos suelos de ocupación. Los perfiles de edad son atricionales, con muchos individuos jóvenes. El número de elementos por individuo es variable, en general alto y con buena o gran representación de inmaduros en el esqueleto postcraneal. Las alteraciones químicas o fosildiagenéticas, acuíferas, erosión, exposición subaérea u otras alteraciones no biológicas son casi inexistentes. La incidencia de puercoespines es mínima, los remontajes son frecuentes, hay piezas semiarticuladas y con fracturas en fresco. Todas estas características indican un rápido enterramiento con mínima desarticulación. Los huesos enteros son frecuentes y las fracturas producidas por caída de bloques o presión de sedimentos son evidentes durante la excavación. El conjunto muestra todas las características de los cadáveres consumidos por carnívoros, tanto por los elementos identificados como por los ausentes, así como por sus características icnológicas.

Los elementos de la cabeza son abundantes, incluyendo algunas cuernas; las vértebras y, sobre todo, costillas, están bien representadas para su normal fragilidad. La mayoría de ellas están mordidas. El esqueleto apendicular es muy frecuente, con bastantes diáfisis de huesos largos. Metápodos, falanges y huesos articulares presentan pocos efectivos, lo mismo que los miembros traseros respecto a los

delanteros, ambos mordidos con profusión. En varias ocupaciones hay también restos regurgitados por carnívoros. Dada la pauta de conducta de los grandes félidos y las hienas, suponemos que se llevaron a sus cubiles algunas extremidades distales y patas traseras con los coxales. A favor de una caza por los carnívoros juega la edad y talla de los cérvidos y la completitud de los cadáveres, así como la abundancia de mordeduras de individuos inmaduros. Pero la hipótesis carroñera debe también reseñarse, ya que sería más probable el traslado directo del individuo a su cubil que un doble transporte, por lo que la hipótesis de trampa natural para TG no puede descartarse.

La posibilidad de que algún cérvido fuera consumido por los homínidos está también fundamentada, aunque su número sería siempre menor que el abandonado por los carnívoros. Su incidencia sobre ciertos de los cérvidos se basa en la abundancia de fémures y húmeros, la presencia de zonas proximales en tibias y húmeros, la fracturación de varios huesos largos y la presencia de una estría sobre una falange. Dado el comportamiento que se aprecia sobre las especies de mayor talla en éste yacimiento, es probable una actividad carroñera de los homínidos sobre los cérvidos abandonados por otros predadores.

HIPOTESIS 2.2 Acción de carnívoros y desarticulación posterior.

Las agrupaciones originadas por los carnívoros muestran siempre un grado de alteración superior al contemplado bajo ésta hipótesis. La ausencia de datos en algunos yacimientos sobre conexiones anatómicas o integridad de algunos individuos ha hecho que algunas especies de Solana y Torralba se incluyeran bajo otros epígrafes.

HIPOTESIS 2.3 Intervención de carnívoros y exposición subaérea o tardío enterramiento.

En Torralba los bóvidos y proboscidios muestran numerosas similitudes, las cuales posibilitan agruparlos bajo una misma hipótesis, al mismo tiempo que muestran aspectos diferenciales respecto a los équidos y cérvidos del mismo yacimiento (hipótesis **4.2**). Los bóvidos tienen caracteres intermedios entre ambas hipótesis, por lo que su inclusión allí también sería factible.

Todos los bóvidos son adultos, mientras que en los elefantes más de un tercio son inmaduros, con una extraña pirámide de edad semicatastrófica. Dada la amplitud cronológica de Torralba, la posibilidad de que actuaran diversas causas de mortalidad es muy probable, pero la conducción de manadas no es asumible dado el gran número de machos adultos (cinco). La desarticulación de los bóvidos es superior a la de los elefantes y variable según niveles ocupacionales. El número de elementos por individuo es alto, superior en los adultos, y con un grado de dispersión no muy elevado. Defensas, clavijas y cráneos son los elementos mejor conservados, con abundantes restos del tronco en los elefantes y gran número de huesos largos en ambos taxones. Parece por tanto que la muerte tuvo lugar en un área muy cercana al lugar donde fueron exhumados los cadáveres y que no parecen existir fenómenos de transporte biológico de los restos. Los huesos articulares, falanges y metápodos

apenas están representados, lo que se presta más a pensar en una desarticulación natural, con desplazamiento gravitacional o hidráulico, que en la actividad antrópica.

La acción de los carnívoros no parece que fuera abundante dada la escasez de mordeduras en los elefantes y su ausencia sobre los bóvidos. Sin embargo, los leones, presentes en el inventario específico de Torralba, parecen los únicos predadores capaces de abatir a tales individuos, en particular a los bóvidos. Podría así explicarse la gran completitud de los especímenes, la abundancia de elementos delanteros y escápulas, y el bajo número de húmeros y fémures en relación a los zigopodios, asi como la ausencia de húmeros y tibias proximales. Con la intervención de los grandes félidos el número de huesos con signos de mordeduras es siempre muy bajo. Los huesos con exposición atmosférica son abundantes y es posible que provocara numerosas fracturas. Algunos elementos de elefantes y cráneos de bóvidos se reducen a fragmentos rectangulares. La erosión acuífera y química es muy abundante, lo mismo que la incidencia de la capa arbustiva.

Todas las características señaladas son concordantes con la muerte natural y por carnívoros de los individuos, pero hay otros datos que sugieren la intervención de los homínidos, como son la presencia de estrías sobre los restos y su alta fragmentación, incluyendo los metápodos de bóvidos Estas pruebas de la actuación de los homínidos parecen menores que las de los factores no antrópicos y es probable que los grupos humanos sólo accedieran a algunos de los individuos, descarnando los despojos encontrados y sin fuerte consumición en el lugar.

HIPOTESIS 2.4 Intervención de carnívoros y transporte o alteración acuífera.

En la Solana del Zamborino los bóvidos son los taxones más abundantes, con más de 150 individuos, de los que más de dos tercios son adultos. Aunque no hay datos precisos, las categorías de edad semejan perfiles atricionales. Es probable un gran lapso temporal para formar tal acumulación de grandes bóvidos. Algunos restos muestran erosión y fisuraciones provocadas por exposición atmosférica, pero no son abundantes. Tampoco se documentan huesos roídos. Es probable que un rápido empapamiento o inmersión lacustre provocara la ausencia de más evidencias de exposición atmosférica. Los elementos rodados o con pátina lustrada no son abundantes, pero los signos de variaciones y efectos de la humedad son muy numerosos. El pisoteo y la presión de sedimentos asi como la intervención de *invertebrados pudo jugar un papel importante, en particular fragmentado cráneos y* clavijas. Tal cúmulo de agentes ha influido sin duda en el bajo número de individuos infantiles, que por fuerza tuvieron que ser más abundantes que los registrados, máxime teniendo en cuenta que apenas se han registrado entre los elementos postcraneales y que el número de elementos por individuo es bajo.

La hipótesis por la que he optado no me convence plenamente, pero es la más apropiada para ejemplificar que existen evidencias de que tanto los carnívoros como la actividad acuífera han intervenido sobre los individuos, sin descartar que algunos de ellos murieran por causas naturales y que ningún carroñero interviniera con posterioridad o que determinados individuos fueran consumidos por los homínidos en primer o exclusivo término. Tal alteración acuífera no creo que tuviera un efecto transportador, sino preferentemente desarticulador. La presunción de la intervención de los homínidos se basa en la abundancia de zonas proximales en húmeros y tibias,

la existencia de huesos quemados y la identificación de un resto con estrías de origen antrópico. Estas evidencias son menos definitorias que las existentes para la intervención de carnívoros, quizá leones: talla y edad de las presas, abundancia de miembros delanteros y escápulas, ausencia de cráneos y fémures, abundancia de metápodos enteros, en particular metacarpos, y la presencia de huesos mordidos y fracturados por estos predadores. Para la agregación de un número tan ingente de individuos es muy posible que numerosos factores se hayan combinado y sean ahora indiscernibles.

HIPOTESIS 2.5 Acción de carnívoros y posterior intervención de carroñeros.

Se trata de un supuesto bien definido a nivel teórico y con fundada base etológica, pero de difícil comprobación arqueológica. La actividad carroñera es más probable documentarla en cubiles que al aire libre y siempre subsisten dudas sobre la posible caza o la reconstrucción de la cadena trófica implicada. En general TG es el yacimiento que más evidencias ofrece de ésta hipótesis.

HIPOTESIS 2.6 Intervención de carnívoros con traslado de cadáveres.

El bisonte de TG-S.O.O. 3 está identificado por tarsales, metatarso y falanges en semi-conexión anatómica. Pertenecen a un individuo subadulto. Aunque ningún elemento de ésta extremidad está mordido, la representación anatómica, la conexión osteológica y la ausencia de fragmentación, coinciden con la hipótesis planteada.

La representación de los bóvidos y équidos en algunas ocupaciones de TG es mínima, con exclusiva presencia de dientes, mandíbulas y alguna vértebra. Los datos sugieren o bien una fuerte alteración gravitacional o prácticas carroñeras, hipótesis entre las cuales es difícil decidirse.

Los cérvidos y équidos de Lunel así como los cérvidos, rinocerontes y bóvidos de Pinilla prueban que ambas cavidades constituían cubiles más o menos permanentes para las hienas, dado que dichos herbívoros muestran todas las características que definen a dichos lugares. Existen variaciones mínimas entre ellos, las cuales pueden referirse a comportamientos etológicos variables, a la influencia de la talla y edad de las presas, a la mayor o menor incidencia del lago de Lunel o los movimientos gravitacionales de Pinilla, etc. Los cráneos y mandíbulas se acarrearon con mayor abundancia en las especies de menor talla que en las grandes. Siempre los metápodos y tibias son los elementos mejor representados, aumentando los estilopodios en las especies de mayor peso y de extremidades distales (metápodos y falanges) en las de menor talla. También se constata una variación por edades, ya que según aumenta la talla de las especies aumentan los inmaduros, disminuye la completitud del especimen y se seleccionan coxales, miembros traseros y los metatarsianos sobre los metacarpianos. El número de fémures es mínimo, como corresponde a los cubiles de esta especie, al igual que los húmeros y tibias proximales. En ambos yacimientos el número de huesos mordidos y de cilindros diafisarios es abundante, registrándose tanto la presencia de coprolitos como de huesos regurgitados. La abundancia de astas de cérvidos también coincide con lo referido para otros cubiles.

Los rinocerótidos de Lunel no fueron apenas estudiados. Los datos de que dispongo corresponden a la publicación de Bonifay de 1973. Hay 19 dientes y una mandíbula, todos de inmaduros, y 33 restos postcraneales, 21 de ellos enteros. Predominan los metápodos sobre zigopodios, y éstos sobre estilopodios. No hay húmeros, el único fémur es una diáfisis y predomina con claridad el miembro trasero sobre el delantero. Todas las características son las propias de la intervención de hiénidos, aunque necesitaría más datos para afirmarlo con certeza.

Es más probable afirmar que hubo prácticas carroñeras en los suidos y corzos de Pinilla. Hay 76 restos para nueve individuos, siete de ellos adultos. Cráneos, dientes y mandíbulas están bien representados, con numerosos huesos articulares y metápodos. No hay húmeros ni fémures ni cinturas, con una tibia distal.

HIPOTESIS 3.1 Caza de homínidos o inmediato acceso a los cadáveres con rápido enterramiento.

No creo que la acción fluvial haya tenido una gran importancia en la dispersión de restos del elefante de Aridos 1, aunque se haya invocado para especies de menor talla en el mismo yacimiento. No existen evidencias claras para atribuir la autoría de la muerte del proboscideo a los homínidos y es más probable una muerte natural dada la dificultad que entrañaría su caza. La ausencia de mordeduras pudo deberse a la rapidez del enterramiento o a que el individuo estuviera parcialmente rodeado de agua. La parcialidad del área excavada impide reconocer si los elementos ausentes fueron o no trasladados por los homínidos. En la Cotte de St. Brelade y entre los despojos de los bisa, se aprecia que los elementos apendiculares experimentan una gran dispersión. Por este motivo, y dado que el transporte de grandes elementos no es frecuente entre tribus actuales cazadoras, pienso que no existió dicho traslado intencional, consumiendo y abandonando **in situ** los despojos. La dispersión poco acentuada del cadáver, la inexistencia de mordeduras de carnívoros, la abundancia de industria lítica, con talla en el lugar, y su falta de asociación con cualquier otra especie animal, me parecen evidencias lógicas de la intervención de los homínidos sobre el paquidermo, a pesar de la ausencia de estrías o fracturas de origen antrópico.

Semejante opinión mantengo sobre el elefante de Aridos 2, pero con varias matizaciones. El posible **rigor mortis** del individuo es propio de una muerte lenta, lo cual parece lógico atribuir a muerte natural, sin el concurso de homínidos o carnívoros, los cuales suelen matar a sus víctimas antes de consumirlas (aunque hay excepciones al respecto). Por otro lado, la completa articulación de la mayoría de los elementos refleja tanto un aprovechamiento mínimal como una velocidad de enterramiento quizá superior a Aridos 1. Por último, el bajo número de piezas líticas, algunas de ellas rodadas y con retoques alfa, sugieren que el acceso de los homínidos a los despojos pudo ser muy limitado. El resto de evidencias que manejo para suponer cierta actividad antrópica sobre el paquidermo son las mismas que en Aridos 1, pero sólo la ausencia de otras especies apoya la intervención de los homínidos.

HIPOTESIS 3.2 Caza de homínidos y posterior desarticulación natural.

Los équidos de Solana son primordialmente inmaduros, lo que contrasta con las restantes especies del yacimiento, indicando la posibilidad de una menor alteración de los restos que en bóvidos y cérvidos y cierta acontemporaneidad de taxones. Aquí no hay huesos roídos y se reducen respecto a otras especies las señales de exposición atmosférica o erosión subaérea. Hay signos de movimientos acuíferos y de encharcamientos parciales, asi como algunos elementos rodados. Quizá por ello las cinturas y ulnas son casi inexistentes, aunque las primeras abundan entre los fragmentos de talla media, los cuales les corresponden con gran probabilidad. El número de elementos por individuo es medio. Las piezas esqueléticas identificadas corresponden a las abandonadas generalmente en lugares de descuartizamiento. Predominan los miembros traseros, en particular tibias y metatarsos y los metápodos, pocos de ellos enteros, así como mandíbulas y cráneos, con mayor número de coxales que de escápulas. Hay además huesos quemados y tres elementos con estrías antrópicas. La influencia de los carnívoros sólo se manifiesta en el número de huesos mordidos, la baja conservación general de zigopodios y el predominio de los tercios distales de húmeros y tibias, aunque ésto parece debido a la edad de los individuos.

Los cérvidos de Solana muestran bastantes características de ésta hipótesis, pero la actividad de los carnívoros, la exposición subaérea y una cierta dispersión acuífera son evidentes. Por ello no estoy convencido de cual ha sido el orden de intervención de los distintos agentes. Las pruebas de la intervención antrópica son menores que en los équidos pero superiores que en los bóvidos.

Muchos de los individuos debieron morir **in situ** o en las inmediaciones, dado que todos sus elementos anatómicos están representados. La mayoría son adultos. Cuernas, cráneos y dientes son los elementos mejor identificados, lo que revela fuertes factores de alteración, con un número bajo de elementos por individuo. La exposición ha sido prolongada, como muestran los restos con fisuraciones, erosión y trazas de puercoespines. Es posible que haya existido una cierta dispersión acuífera, explicándose así la ausencia de ulnas escápulas y costillas, pero sólo dos restos tienen pátina lustrada. Mayores evidencias encontramos de la intervención de carnívoros, tanto por la abundancia de sus mordeduras como por el predominio de los huesos largos delanteros y el bajo número de metápodos. Sin embargo, parte de tales características se ven alteradas uniendoles los restos de talla pequeña que no fueron adscritos a nivel específico, ya que aumentan los metápodos y los cuartos delanteros, asi como su fragmentación y se reducen las señales de mordeduras. El número de estilopodios es muy bajo y gran parte de su representación anatómica coincide con la de los équidos. Parece muy probable que un estudio por individuos en vez de por especies hubiera puesto de manifiesto que los cérvidos fueron consumidos en unas ocasiones por los carnívoros y en otras por los homínidos.

HIPOTESIS 3.3 Intervención de homínidos y traslado a campamentos.

Aunque pudieran existir casos de tal actividad, me ha parecido oportuno reseñar la actuación de los homínidos bajo otras hipótesis. Así las actividades de caza o de acopio de carroña, con el presumible traslado de despojos que ambas implican, se refieren en otros apartados. Ninguno de nuestros yacimientos, salvo quizá el nivel 8 de Torralba o el nivel 1 de Lunel, semejan ser lugares con alto índice de ocupación o consumición.

HIPOTESIS 4.1 Cadáveres consumidos por homínidos y carroñeados por los carnívoros.

Los cérvidos y équidos de TD tienen aspectos en común con los carnívoros y bóvidos del mismo yacimiento (hipótesis **1.3**), y es por tanto probable que el desplazamiento gravitacional y la presencia de algún individuo muerto de forma natural se haya producido también sobre éstas especies. En este sentido, hay restos con señales de erosión acuífera y alteración subaérea, quizá en el exterior de la cueva. Sin embargo, en ambos taxones la completitud de los especímenes es superior, por lo que o bien los individuos están más próximos a su lugar de deposición original o los factores fosildiagenéticos les afectaron en menor medida. Cérvidos y équidos se asemejan en la abundancia de cabezas, elementos delanteros y zigopodios, alta fragmentación y presencia de estrías antrópicas de descarnación (cérvidos y équidos) y desmembramiento (cérvidos). Las principales diferencias entre los taxones están motivadas por la abundancia de mordeduras de los carnívoros, muy superior en los cérvidos, y por la baja representación del esqueleto postcraneal en los équidos. En los cérvidos buena parte de sus elementos han sido fracturados por carnívoros, creando cilindros diafisarios; es muy probable la aportación de una pata delantera (desde la escápula al metacarpo), quizá por cánidos, y la destrucción de buena parte del esqueleto axial de los individuos. En tal sentido, la intervención de los homínidos pudo ser posterior a la de los carnívoros, como carroñero, o incidir sobre menos individuos que los carnívoros. La inclusión de los cérvidos de TD en la hipótesis **4.2** puede por tanto ser contemplada. En los équidos el número de huesos mordidos es inferior, con ausencia de cilindros diafisarios, hay mayor equivalencia entre cuartos traseros y delanteros, los metápodos están más fragmentados y el esqueleto axial es más abundante, lo mismo que las extremidades distales. Dichas características y proporciones guardan gran semejanza con los despojos que abandonan los homínidos cuando tienen un acceso temprano a los cadáveres y trasladan elementos y con los despojos que abandonan los carnívoros y son seleccionados por los homínidos. Estas características híbridas del conjunto provocan que en TD sólo podamos concluir que homínidos y carnívoros actuaron sobre los individuos, sin que pueda reconocer el agente de aportación ante el bajo número de restos, su alto grado de fragmentación (provocado también por el paulatino desplome de la cavidad) y la parcial selección anatómica inherente al desplazamiento gravitacional.

HIPOTESIS 4.2 Cadáveres abandonados por carnívoros y carroñeados por los homínidos.

Los équidos y cérvidos de Torralba son incluidos bajo ésta hipótesis. Existen argumentos para incluirlos bajo la hipótesis **1.4**, ya que las evidencias de factores biológicos han podido ser sobre algunos individuos menos importantes que las acuíferas, y la probabilidad de muerte natural en algunos casos también parece fundada. Las hipótesis **2.4** y **3.4** han sido también barajadas, ya que la sucesión u orden de los agentes no está del todo resuelta y la jerarquización del papel de los homínidos y carnívoros, cuando interactúan, es en ocasiones subjetiva. Con la hipótesis elegida no prejuzgo la causa de muerte, ni hipervaloro el papel acuífero en la formación del yacimiento, pero se hace prevalecer la acción de los carnívoros sobre los homínidos y los factores naturales sobre los antrópicos.

Casi todos los individuos son adultos, con perfiles de edad atricionales. No dispongo de datos sobre conexión anatómica, pero hay piezas contiguas en el mismo cuadro de excavación, por lo que es presumible que existiera. El número de elementos por individuo es de ocho en cérvidos y 14 en équidos (con dientes aislados llegan a 22), lo cual puede considerarse bajo. Sin embargo, todos los elementos anatómicos están representados, en particular los de la cabeza, con numerosas cuernas. Ello parece indicativo de que los individuos se encuentran cercanos al lugar de muerte y de fuertes factores de alteración que han conservado mejor a los équidos que a los cérvidos, a los restos craneales sobre los postcraneales y a los individuos adultos sobre los inmaduros.

Las cinturas son muy abundantes, predominando escápulas en los cérvidos e indistintamente que los coxales en los équidos. Esta abundancia de cinturas supera a las registradas en otros lugares y puede deberse a la actividad acuífera. Metatarso, fémur, tibia y metacarpo son los elementos más abundantes en las extremidades, estando las falanges bien representadas. Esta conservación diferencial es muy semejante a la documentada en Sansan y en los conjuntos subactuales formados por matanzas de lobos, así como en los bóvidos consumidos por chacales.

La intervención de los homínidos, con la consiguiente hipótesis carroñera se basa en la abundancia de húmeros/fémures, que suelen desaparecer tras nuevas prácticas carroñeras o por exposición atmosférica, lo mismo que las tibias proximales; la abundancia de metápodos fracturados en los équidos; y la presencia de estrías realizadas con utensilios, en particular sobre los cérvidos. Estas, además, parecen realizarse más para despellejar y desmembrar que para descarnar. Las pruebas a favor de la intervención de los homínidos son superiores sobre los cérvidos que sobre los équidos, y creo que se desarrolló sobre pocos individuos o, al menos, sobre un número inferior al abatido o carroñeado por carnívoros.

En TG, la acumulación de los équidos y bóvidos en los S.O.O. 5, 6 y 7 postulo que es debida a prácticas carroñeras de los homínidos. Es posible que pudieran integrarse bajo la hipótesis **4.3**, pero creo que la intervención de los homínidos se desarrolló con una selección de elementos externos al Karst, ante la desigual representación de estas especies respecto a los cérvidos asociados.

En los équidos predominan los recién nacidos, con buen número de inmaduros. En los bóvidos predominan los juveniles pero ninguno es infantil. El

número de elementos por individuo es en ambas especies muy bajo, y en las dos la dentición, cráneo y mandíbulas son las piezas esqueléticas mejor representadas. No es posible que la conservación diferencial haya afectado a los restos de inmaduros dado que apenas hay elementos postcraneales de adultos y a que se conservan piezas tan frágiles como los hioides y las epífisis de inmaduros. Las cabezas, algunas vértebras y costillas y distintos elementos postcraneales son precisamente los elementos abandonados por hienas cuando cazan o carroñean individuos infantiles de pequeña talla o los adultos de talla media. Si se llevan extremidades prefieren las traseras, y si son porciones los metapodios (con acropodios o zigopodios), lo cual es la representación antagónica de los bóvidos de TG y diferencial respecto a los équidos. En relación a los bóvidos, en los équidos aumentan las extremidades distales, se reducen los restos craneales y abundan los coxales y elementos traseros. Estas características pudieran indicar un temprano acceso a los despojos. La constante aportación del esqueleto axial, coxales, falanges y huesos articulares prueba en cualquier caso el carácter marginal de la actividad.

En TG intervinieron roedores y carnívoros. Los primeros prácticamente sólo tuvieron incidencia en S.O.O. 7, revelando que el enterramiento aquí fue más lento que en niveles posteriores. 47 restos de équidos y 11 de bóvidos presentan mordeduras de carnívoros, lo que supone la cuarta parte de sus restos sin la dentición. Las modificaciones causadas por estos predadores no parece que hayan sido importantes. Su acción se ha dirigido más hacia los inmaduros y especies de menor talla, y hacia costillas y vértebras. En los huesos largos se reconocen húmeros y tibias proximales y los metápodos están fracturados. No hay tubos diafisarios. Dos costillas de caballo y otra de bóvido muestran estrías de descarnación, al igual que una *rótula de rinoceronte presenta estrías de desmembramiento*. Dado que a éste individuo sólo puede añadírsele un metatarsiano, la hipótesis carroñera explicaría su aparición mejor que otras posibles causas. Es posible que tal extremidad fuera aportada por los carnívoros, y por tanto carroñeada en el lugar por los homínidos, ya que sorprende la inexistencia de otros elementos. La desproporción entre la abundancia de huesos mordidos y las evidencias de la intervención de los homínidos sugieren que el papel de éstos debió ser inferior al de aquellos.

Hipótesis 4.3 Cubiles de hienas alterados por los homínidos.

En los niveles 1 y 3 de Lunel así como en los bóvidos de este yacimiento hay algunas evidencias que sugieren la actividad de los homínidos, principalmente como carroñeros. La abundancia de bóvidos juveniles, con sus metápodos fracturados, existencia de húmeros y tibias proximales, menor número de restos mordidos, presencia de abundantes restos del tronco y huesos largos, muchos de ellos con fracturas en fresco no atribuidas a los carnívoros o el predominio de cuartos delanteros y cinturas, en particular escápulas, sugieren una aportación antrópica más que de hiénidos, al menos a juzgar por las proporciones y características esqueléticas del resto de los taxones (hipótesis **2.6**). De aceptar la intervención de los homínidos en la composición faunística del yacimiento son sólo los bóvidos los únicos que muestran las características propias de tal intervención.

Semejante opinión puedo manifestar de los équidos de Pinilla, ya que es la única especie sobre la que pudieron intervenir los homínidos en éste yacimiento. A diferencia del resto de las especies de Pinilla hay un gran número de inmaduros, en

particular entre los restos craneales, hay presencia de fémures, abundan los metápodos, la mayoría fragmentados, y el esqueleto axial. El teórico contenido alimenticio de los restos es el más bajo de Pinilla y pudiera indicar la introducción a la cavidad de despojos de carnívoros o la alteración de los existentes en la cavidad, a tenor de que muchos de los restos están mordidos.

XV.2. IMPLICACIONES PALEOECONOMICAS

Parto de la hipótesis de que los yacimientos estudiados y la interpretación de las acumulaciones son representativas del modo de vida de los homínidos del Pleistoceno Medio, al menos en lo que respecta al aprovechamiento de los recursos faunísticos.

Si los homínidos de SH representan una mortalidad catastrófica, debe suponerse la existencia de grupos de al menos 20 individuos, compuestos por hembras principalmente, en el que son mayoritarios los jóvenes fértiles. El bajo número de infantiles es poco probable; la presencia de varios individuos de edad avanzada (+ 35 años) probaría que una vez superada la madurez, los riesgos de muerte se verían reducidos. La gran abundancia de individuos en torno a los 15-20 años, sin embargo, no encaja bien con un fenómeno "catastrófico". La hipótesis más verosímil para su muerte conjunta sería una lucha intergrupal en la que los individuos infantiles no participaran; en el caso de que su mortalidad no fuera sincrónica, habría que suponer que, como en muchas especies, al alcanzar la madurez los jóvenes se separaran para formar nuevos grupos, período durante el cual estuvieran más expuestos a perecer por causas naturales, al faltarles el apoyo del grupo originario.

Hay evidencias en SH de fases de detención del crecimiento: enfermedades agudas o estadios de hambruna son las explicaciones más verosímiles que se han propuesto. La presencia de surcos de desgaste sobre los dientes se ha interpretado como el resultado de la introducción de mondadientes. Se han documentado estrías sobre la cara vestibular de los incisivos, y se ha postulado que fueron producidas por instrumentos líticos, cortando el alimento que sostenían con los dientes, tal y como se documenta entre los esquimales o los indios de sudamérica.

Las causas de muerte nos son desconocidas. Su presencia en Pinilla pudo deberse a su caza por un carnívoro, lo mismo que en SH, pero no hay señales de mordeduras. La existencia de trampas intracársticas pudiera explicar la presencia conjunta de tan alto número y diversidad de predadores así como la ausencia de herbívoros.

Una de las características principales de los homínidos de SH es el marcado dimorfismo positivo que presentan en la dentición, hasta el punto de que los machos pudieran tener un peso cercano al doble que el de las hembras, como en gorilas y orangutanes actuales. Esto es interpretado por algunos autores como consecuencia de una lactancia prolongada en especies que dependen de recursos cíclicos, poco predecibles o con baja calidad alimenticia. Para otros autores es el simple reflejo de la adopción de roles diferentes: el macho debe defender el territorio y a su grupo, mientras que la hembra tiene ante todo que alimentar a su prole. En muchos monos antropoides se ha evaluado que una hembra está preñada u ocupada en la lactancia durante el 80% de su vida.

La pobreza en hogares o estructuras artificiales en los yacimientos estudiados es realmente singular. En Lunel Viel se han referido (para los niveles inferiores, no estudiados por nosotros) la existencia de lechos, muros, fondos de cabaña y hogares.

Según el estudio realizado aquí realizado es más probable que tales concentraciones y separaciones deban referirse a una entrada de elementos del exterior, y a una distribución diferencial de los **items** por la acción de corrientes subterráneas.

Sin embargo, de existir la abundancia de carbón y la presencia de hogares deben referirse, en principio, a la actividad antrópica. En Lunel he propuesto la existencia en alguna fase de un campamento temporal con consumición intensiva de herbívoros, en gran parte carroñeados. Estas evidencias no se dan en otros yacimientos, por lo que pudiera asumirse que los hogares sólo están relacionados con lugares de consumición intensiva. En los lugares de caza (Solana), en los sitios de aprehensión de cadáveres o despojos (Aridos o Torralba) y en los refugios temporales de consumición exclusiva de carroña (TG), los homínidos no desarrollan estructuras de combustión, lo que pudiera revelar actuaciones rápidas de aprehensión y consumición. Este modo de actuación lleva implícito una inseguridad en el movimiento, que llevaría a los homínidos a regresar a campamentos o refugios más permanentes. Aunque TD no demuestra actividades carroñeras, tampoco muestra su agrupacion con campamentos tipo Lunel, por lo que la ausencia de hogares en TD es compatible con la interpretación anterior.

Al igual que la mayoría de los carnívoros las actividades cazadoras y carroñeras fueron complementarias, aunque según nuestro registro las segundas predominaron sobre las primeras. La hipótesis cazadora sólo puede documentarse en Solana, pero debe tenerse en cuenta la dificultad de distinguir la caza de un acceso a cadáveres casi íntegros.

Los yacimientos documentados al aire libre están dirigidos exclusivamente a la obtención de carne, sin que haya evidencias de una estancia prolongada aunque sí de visitas reiteradas. Esta reutilización también se registra en las cavidades, aunque aquí parece que las estancias serían de más duración.

La exclusiva presencia de restos de homínidos en las cuevas pudiera ser azarosa, pero no cabe duda de que en éstos lugares los homínidos desarrollaban o planeaban un mayor número de actividades que al aire libre, al modo de la mayoría de los predadores. La inmediatez que reflejan las actividades desarrolladas al aire libre pudieran explicar la ausencia de homínidos. No debe invocarse una conservación diferencial por el hecho de ser de pequeña talla (en torno a 160 cm), ya que restos de macacos y otras especies de peso reducido se registran en Solana y Torralba.

La actividad de los homínidos en Solana estuvo principalmente dirigida hacia la aprehensión de cérvidos y, sobre todo, équidos inmaduros. Antes que pensar en una preferencia cinegética (los homínidos pudieron consumir todo tipo de especies), debe suponerse una relación entre tecnología y dificultad. Son numerosos los investigadores que han planteado que los homínidos del Pleistoceno Inferior cazaron principalmente los herbívoros de pequeña talla. Si esto es correcto, tal definición pudiera ampliarse hacia el Pleistoceno Medio, ya que los cérvidos y équidos inmaduros, con pesos no superiores a los 150 kg, constituirían los herbívoros de talla media-baja de la Europa templada en ésta época.

La mayoría de las especies de menor talla que las anteriores suelen morar en bosques frondosos y terrenos abruptos. O bien nuestro registro es selectivo, dada la

mala conservación de restos faunísticos en los bosques, o bien los homínidos cazaban en los linderos de los bosques y en terrenos abiertos, hábitats ambos propios de las especies abatidas y cercanos a la posición de los asentamientos.

Atapuerca, Lunel y Pinilla se sitúan en terrenos de altitud media y buena visibilidad. En las inmediaciones el paisaje pudiera ser arbolado, como corresponde a suaves elevaciones, pero los espacios abiertos debieron ser preponderantes en el entorno.

La posición de Torralba, Solana y Aridos sugiere el desplazamiento de los homínidos a márgenes lacustres o fluviales. Al igual que otros predadores, los homínidos debían conocer que éstas son las áreas de máximo potencial cárnico. He sugerido la posible acontemporaneidad de muchos de los individuos presentes en estos yacimientos, invocando fenómenos de muerte natural y por carnívoros, lo que implica que estos lugares constituían focos de atracción para numerosas especies, con su consiguiente tasa de mortalidad elevada. Los homínidos aprovecharían esa atracción tanto para cazar como, sobre todo, obtener despojos.

Los ciervos y équidos de Solana muestran un porcentaje de inmaduros superior a las restantes especies acompañantes. Desconozco con precisión sus cohortes de edad, pero se sabe que varios eran recién nacidos y otros estaban a punto de alcanzar la edad adulta. Es probable que se aprovecharan de los rebaños formados por hembras, sus recién nacidos y los jóvenes que todavía no se han separado de la manada, en una época entre el final de la primavera y el comienzo del otoño. La posible zanja documentada en Solana pudiera ayudar en la caza de los individuos más inexpertos.

En Lunel postulé una actividad carroñera de los homínidos sobre los bóvidos, aunque el estudio estadístico avalaba más su caza y la aportación de despojos de équidos. Estos no destacan por su proporción de inmaduros, aunque sí lo hacen los bóvidos, con abundancia de cuartos delanteros. En los bóvidos en que ha podido determinarse la estación de muerte (6) todos corresponden al final del otoño, mientras que en los équidos (3) dos murieron en otoño y otro al final del invierno. La caza de los bóvidos inmaduros parece ser más fácil que la de los équidos adultos, ya que aquellos siempre siguen rutas determinadas que sólo abandonan en casos de gran peligro. En concreto, a la entrada del invierno muchos bóvidos bajan al llano y a los valles, momento que quizá aprovecharan los cazadores de Lunel.

Según lo manifestado, la caza de ungulados estaba principalmente dirigida hacia las especies de talla media-baja y a los individuos inmaduros, al igual que hacen gran parte de los carnívoros, apostándose en las rutas estacionales de los herbívoros y en las fuentes de agua hacia las que éstos se dirigían.

Desconozco la competencia que se establecía con los carnívoros por la caza o los despojos. Dado que frecuentaban los mismos puntos pudiera suponerse una gran rivalidad, pero parece más probable que los homínidos la evitaran. Estos no forman campamentos en los lugares de aprehensión, sino que trasladan el máximo de zonas anatómicas posible. El deambular en horas diurnas evitaría el contacto con los carnívoros y permitiría aprovechar despojos con mayor facilidad.

Tal hipótesis es de difícil confirmación. El éxito en la actividad carroñera se basa en un acceso lo más temprano posible a los despojos para conseguir las partes más nutrientes.

Las evidencias de que dispongo indican que la obtención de carne por prácticas carroñeras era importante. Si gran parte de la biomasa presente en Aridos o Torralba fue aprovechada por los homínidos, ello implica un acopio de carne muy relevante. Las especies carroñeadas fueron diversas, sin que exista una selección como en la caza, pero parece que fueron las de gran talla las más factibles de aprovechamiento, posiblemente debido a que los carnívoros dejan gran parte de la carne de éstos animales intacta, mientras que consumen o trasladan la de los animales de menor talla.

Los proboscídeos de Aridos y los bóvidos de Torralba son los individuos más asociados a la consumición **in situ** de los homínidos. En los yacimientos en cueva se ha emitido la opinión de que algunas de las especies de talla media y alta fueron introducidas por los homínidos. Es resaltable que tal actividad carroñera se aprecia sobre individuos adultos e inmaduros, y en especies como rinocerontes, bóvidos y, en menor medida, équidos. Los elementos aportados suelen ser los que abandonan los carnívoros al aire libre: cabezas, algún resto del tronco y segmentos de las extremidades, con tendencia a las zonas distales. Así se aprecia en los équidos, bóvidos y rinocerontes de TG, équidos de Pinilla o en los bóvidos de Lunel.

Estas características son comunes a las reconocidas en actividades carroñeras de los homínidos del Pleistoceno Inferior, añadiéndose el predominio de cuartos delanteros sobre los traseros. Se han interpretado como resultantes de un tardío acceso a los despojos, ya que son las zonas de más tardía consumición por félidos y hienas. En la Europa mediterránea, donde los cánidos han podido jugar un papel superior al documentado en Africa, la secuencia de consumición pudo ser distinta, abandonándose por los predadores más cuartos traseros que delanteros y más metápodos que zigopodios.

No parece que los homínidos tuvieran un tardío acceso a los despojos. Si se acepta que los miembros delanteros se conservan mejor que los traseros, los datos de Pinilla y TG confirman un temprano acceso; si se conservan mejor los cuartos traseros, en Torralba y Lunel se aprecia la misma conclusión. La consumición de inmaduros es también un argumento a favor del temprano acceso. Aridos sugiere de la misma forma un rápido aprovechamiento de cadáveres. De nuevo el conocimiento del terreno y de los hábitos de los predadores parecen constituir la principal ventaja de los homínidos.

El comportamiento de los homínidos ante los cadáveres no fue muy diferente al de los carnívoros, salvo en lo que atañe a Aridos. La ausencia de las extremidades en éste sitio tiene que deberse a la explotación industrial contemporánea o a prácticas transportadoras de los homínidos (en los proboscídeos de Torralba están también ausentes metápodos y falanges), pero en ninguno de los yacimientos en cueva se ha demostrado que los homínidos acarrearan tales elementos. Parece más probable suponer que en el caso de taxones de gran talla (rinocerontes y elefantes) no se trasladasen restos: se practicaba una rápida consumición **in situ** y como mucho (TG o Pinilla) podían transportar algunos elementos. No hay evidencias sobre si se

realizaba una descarnación dirigida al transporte, pero los comentados datos de Pinilla y TG sugieren que la práctica normal era el desmembramiento.

En Torralba no hay evidencias de traslado de elementos, aunque pudieran existir en casos puntuales: cráneos de équidos, pies de elefantes, cuartos delanteros de cérvidos o traseros de bóvidos. La intervención humana en éste sitio debió limitarse a la consumición **in situ** de algunos individuos de gran talla y un mínimo traslado de zonas concretas en las de menor talla, así como el posible aprovechamiento de la piel de algunos de los cérvidos, dadas las estrías presentes en zonas craneales y extremidades distales.

Con mayor frecuencia se realizaba el transporte de los individuos de talla media-baja. Los équidos de Solana, y algunos de los cérvidos, muestran que se practicaba un desmembramiento tendente a separar las zonas con más carne: cinturas, zigopodios y estilopodios, abandonándose el resto del esqueleto. El bajo número de elementos por individuo pudiera sugerir la existencia de transportes íntegros de los cadáveres, de la misma forma que el bajo número de inmaduros entre los cérvidos pudiera interpretarse como un mayor traslado de cervatos frente a potros o los adultos de ambas especies, por una estricta cuestión de peso. Así se ha visto en paralelos etnográficos cuando el número de porteadores es reducido. En general, en todas las especies de Solana el número de inmaduros es más elevado atendiendo a los restos craneales que a los postcraneales, pero al tratarse de un sesgo lógico por estricta conservación diferencial, no sirve de apoyo a la interpretación anterior.

Para TD no pueden realizarse inferencias sobre el comportamiento de los homínidos dado que se desconoce el agente de aportación de los individuos y hubo una gran interacción entre homínidos y carnívoros. En todo caso, parece probable que los cérvidos son los menos ligados a la intervención de los homínidos, y los équidos los que aportan mayor certeza, con muchos individuos inmaduros y huesos largos y metápodos muy fracturados.

La abundancia de potros en gran parte de los yacimientos analizados parece referirse a las prácticas de los homínidos más que a las de los carnívoros. Sobre aquellos se ha realizado una caza selectiva y, con mayor frecuencia, el aprovechamiento de despojos. Cuando se ha intervenido sobre otras especies, sólo los cérvidos de Solana semejan ser cazados, mientras que la actividad carroñera se realizaba con preferencia sobre los adultos de talla media-alta y alta: bóvidos, rinocerontes y elefantes.

La exclusiva estrategia de caza (posible) sobre los cérvidos, la doble estrategia sobre los équidos y la exclusiva de carroñeros sobre los taxones de mayor talla, sugiere el movimiento de los homínidos siguiendo las manadas de équidos, y aprovechando, en su deambular por cavidades, ríos y lagos, los despojos cárnicos que encontraran. Si algunos grupos, o en determinadas épocas del año, seguían manadas de otras especies, no han dejado pruebas tan evidentes como las apreciadas sobre los équidos.

Según las características de la industria lítica presente en los distintos yacimientos, pocas conclusiones pueden extraerse.

Las actividades relacionadas con la abundancia de carne aparecen asociadas al predominio de lascas no retocadas, cantos tallados unifaciales y piezas con retoque denticulado. El descuartizamiento y la descarnación serían las labores más desarrolladas.

Ante despojos más consumidos aumentan los cantos sin tallar, los bifaciales y las lascas retocadas, diversificándose el repertorio tipológico. El desmembramiento y el aprovechamiento medular, de piel o tendinoso parecen ser los causantes de tal espectro industrial. Al mismo tiempo, parecen incrementarse sobre los huesos las huellas de instrumentos líticos, muchas de las cuales están más ligadas a los factores anteriores que a la descarnación o al descuartizamiento.

El éxito de la estrategia de éstos homínidos parece evidente. Al combinar la caza y la aprehensión de carroña son menos dependientes del azar inherente al movimiento de las manadas y sus crisis, así como del éxito o fracaso de la caza. La especialización en la caza de una especie (o biespecialización si incluimos bóvidos inmaduros o cérvidos) es mucho más productiva que la diversificación, al permitir concentrar esfuerzos sobre especies que no se rarifican (al ser complementadas con la aprehensión de despojos) y de las que se conocen todos sus hábitos estacionales. La adecuación de la actividad económica a los recursos obtenidos, integrándose en la cadena trófica natural, muestra la adaptabilidad de los homínidos: el aprovechamiento de las presas, carne, médula, pieles, etc. se realiza en función del estado de los cadáveres, obteniendo de ellos su máximo potencial. El conocimiento de las trampas naturales, las fuentes de agua, los hábitos de predadores y presas, junto a una fuerte cohesión grupal para localizar, obtener y transportar la comida, constituirían las claves de dicho éxito.

BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE, E. (1966a) Las primeras huellas de lo humano. In: CRUSAFONT, MELENDEZ, AGUIRRE (Eds.) "La Evolución": 634-639. B.A.C., Madrid.

AGUIRRE, E. (1966b) Torralba y Ambrona. Vestigios de actividad humana en el Pleistoceno Medio. Celtiberia, 31: 7-19.

AGUIRRE, E. (1973) Industries ostéïques anciennes: méthode et un essai de typologie. Congr. Intern. U.I.S.P.P., Belgrado, t.II: 57-68.

AGUIRRE, E. (1985) Torralba: débitage d'ossements d'éléphants. Approche d'une analyse morphotéchnique. Artefacts, II: 33-46.

AGUIRRE, E. (1986) Format et téchnique dans la fracturation d'ossements à Torralba (Soria, Espagne). Artefacts, III: 81-92.

AGUIRRE, E. (e.p.) Industria ósea primitiva de Torralba. In: FREEMAN, HOWELL (Eds.): "Torralba: un matadero achelense en la Meseta castellana".

AGUIRRE, E., ARSUAGA, J.L., BERMUDEZ DE CASTRO, J.M., MARTINEZ, I., ROSAS, A. (1986) Los fósiles humanos de Ibeas (Sierra de Atapuerca, Burgos), Inventario y determinación del número mínimo de individuos. Estudios geol., 42: 511- 519.

AGUIRRE, E., BASABE, J. M., TORRES, T. (1976) Los fósiles humanos de Atapuerca (Burgos): Nota preliminar. Zephyrus, XXVI-XXVII: 489-511.

AGUIRRE, E., CARBONELL, E., BERMUDEZ DE CASTRO, J.M. (1987) El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca. Junta de Castilla y León. Valladolid. 439 p.

AGUIRRE, E., FUENTES, C. (1969) Los vertebrados fósiles de Torralba y Ambrona.In: Études sur le Quaternaire dans le monde, VIII[e] Congr. I.N.Q.U.A.: 433-437.

AGUIRRE, E., LUMLEY, M. A. de (1977) Fossil Man from Atapuerca, Spain: Their bearing on Human Evolution in the Middle Pleistocene. Journ. of Human Evolution, 6: 681-688.

AGUIRRE, E., ROSAS, A. (1985) Fossil man from Cueva Mayor, Ibeas, Spain: new findings and taxonomic discussion. In: TOBIAS (Coord.): "Hominid Evolution: Past, Present and Future": 319-328. Alan R. Liss Inc.

AGUSTI, J., ANADON, P., GIBERT, J., JULIA, R. MARTIN, E., MENENDEZ, E., MOYA, S., PONS, J., RIVAS, P., TORO, I. (1985) Estratigrafía y Paleontología del Pleistoceno Inferior de Venta Micena (Orce, Depresión de Guadix-Baza, Granada). Resultados preliminares. Paleontologia i Evolució, XVIII: 19-38.

ALBERTINI, H., PUECH, P.F. (1977) Étude des altérations de l'émail produites par le travail de la dentition de l'homme fossile au niveau des incisives. Congrès Nat. Assoc. dent. Franç.: 32-40.

ALCALA, L., MARTIN ESCORZA, C. (1988) Fracturación en los metápodos de Hipparion. Geogaceta, 5: 41-44.

ALFEREZ, F. (1985) Dos molares humanos procedentes del yacimiento del Pleistoceno Medio de Pinilla del Valle (Madrid). Trabajos de Antropología, XIX (4): 303.

ALFEREZ, F. (1987) Paleoambientes y rasgos culturales de los homínidos del Pleistoceno Medio de Pinilla del Valle (Madrid). XII Intern. Congr. I.N.Q.U.A., Canadá. 1 p.

ALFEREZ, F., MOLERO, G. (1982) Descubrimiento de un fósil humano (Riss-Wurm) en Pinilla del Valle (Madrid). Congr. Intern. de Pal. Hum., Niza: 103-104.

ALFEREZ, F., MOLERO, G., MALDONADO, E. (1985) Estudio preliminar del úrsido del yacimiento cuaternario medio de Pinilla del Valle (Madrid). COL-PA, 40: 59-67.

ALFEREZ, F., MOLERO, G., MALDONADO, E., BUSTOS, V., BREA, P., BUITRAGO, A.M. (1982) Descubrimiento del primer yacimiento cuaternario (Riss-Wurm) de vertebrados con restos humanos en la provincia de Madrid. COL-PA, 37: 15-32.

ALTUNA, J. (1966) Estudio de la fauna de Kobeaga. In: APELLANIZ, NOLTE "Excavación, estudio y datación por el C-14 de a cueva sepulcral de Kobeaga (Ispáster, Vizcaya)". Munibe, 18: 37-62.

ALTUNA, J. (1972) Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa. Munibe, 24: 1-424.

ALTUNA, J. (1986) The mammalian faunas from the prehistoric site of La Riera. In: STRAUSS, CLARK (Eds.) "La Riera cave. Stone age hunter-gatherer adaptations in Northern Spain": 237-274. Arizona State Univ. Anthrop. Res. Papers 36.

ALTUNA, J., MARIEZKURRENA, K. (1984) Bases de subsistencia de origen animal de los pobladores de Ekain. In: ALTUNA, MERINO "El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)": 211-280. Eusko Ikaskuntza. Guipúzcoa.

ALTUNA, J., MARIEZKURRENA, K. (1985) Bases de subsistencia de los pobladores de Erralla. Munibe, 37: 87-117.

ANDREA, A.C., GOTTHARDT, R.M. (1984) Predator and scavenger modification of recent equid skeletal assemblages. Arctic, 37 (3): 276-283.

ANDREWS, P., COOK, J. (1985) Natural modifications to bones in a temperate setting. Man (n.s.), 20: 675-691.

ANDREWS, P., LORD, J.M., NESBIT EVANS, E.M. (1979) Patterns of ecological diversity in fossil and modern mammalian faunas. Biological J. Linnean Soc., 11: 177-205.

ANDREWS, P., NESBIT EVANS, E. M. (1983) Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. Paleobiology, 9 (3): 289-307.

APELLANIZ, J.M., URIBARRI, J.L. (1976) Estudios sobre Atapuerca I. El Santuario de la Galería del Sílex. Cuadernos de Arq. de Deusto, 5. 202 pp.

ARDREY, R. (1983) La evolución del hombre: la hipótesis del cazador. Alianza Ed., 705. Madrid. 254 p.

AUJARD-CATOT, R., CREGUT, E., GAGNIÈRE, S., GRUNEISEN, A., MOURER-CHAUVIRE, C. (1979) Un esquelette complet de renne, Rangifer tarandus (Mammalia, Artiodactyla), dans le Pléistocène Supérieur du remplissage karstique de l'Aven des Planes (Monieux, Vaucluse, France). Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, 17: 15-20.

AZANZA, B., GIL, E. (1984) Análisis tafonómico del yacimiento de vertebrados fósiles de La Ciesma (Tarazona, Zaragoza). I Congreso Español de Geología, Segovia, t. I: 391-398.

BADGLEY, C. (1986a) Counting individuals in mammalian fossil assemblages from fluvial environments. Palaios, 1: 328-338.

BADGLEY, C. (1986b) Taphonomy of mammalian fossil remains from Siwalik rocks of Pakistan. Paleobiology, 12 (2): 119-142.

BAECHLER, E. (1906) Die prähistorische Kulturstätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle. Verhandl. d. Schweiz. Naturforsch. Ges. in St. Gallen.: 347-420.

BAECHLER, E. (1929) Die ältesten Knochenwerkzeuge insbesondere des alpinen Paläolithikums. Jahresbericht. d. Schweiz. Ges. f. Urgesch., XX: 124-141.

BAECHLER, E. (1940) Das Alpine Paläolithikum der Schweiz. Monogr. zur Ur-und Frühgesch, II. Basel. 126 pp.

BAILEY, G. (1982) Hunther-gatherer economies in Late Pleistocene Europe. Cambridge Univ. Press. 247 pp.

BALLESIO, R. (1983) Le gisement pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France: Les carnivores (Mammalia, Carnivora). III. Ursidae. Ursus arctos Linnaeus. Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, 21: 9-43.

BARANDIARAN, I. (1967a) Sobre tipología y tecnología del instrumental óseo paleolítico. Caesaraugusta, 29-30: 7-79.

BARANDIARAN, I. (1967b) El Paleomesolítico del Pirineo Occidental. Monografías Arqueol. Univ. Zaragoza. 443 pp.

BARONE, R. (1966) Anatomie comparée des mammifères domestiques. T.I: Ostéologie. Lab. d'Anat. École Veter. Lyon. 799 pp.

BAUDOUIN, M. (1906) Discussion sur l'usage de l'os comme outil à l'époque moustérienne. Bull. S. P. F., III: 189-200.

BAUDOUIN, M. (1907) Ossements d'animaux préparés et façonnés pour utilisation, de l'époque moustérienne. Bull. et Mém. Soc. d'Anthrop. de Paris, VII: 521-526.

BEAULIEU, J.L. de (1969) Analyse pollinique des sédiments du sol de la Cabanne acheuléenne du Lazaret. Mém. Soc. Préh. Franç., 7: 125-126.

BEHRENSMEYER, A.K. (1975a) The Taphonomy and Paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages East of Lake Rudolf, Kenya. Bull. of Mus. of Comparative Zoology, 146 (10): 473-578.

BEHRENSMEYER, A.K. (1975b) Taphonomy and Paleoecology in the Hominid Fossil record. Yearbook of Phys. Anthr., 19: 36-50.

BEHRENSMEYER, A.K. (1976) Fossil assemblages in relation to sedimentary environments in the East Rudolf succession. In: COPPENS, HOWELL, ISAAC, LEAKEY (Eds) "Earliest Man and environments in the Lake Rudolf Basin": 383-401. Chicago Press.

BEHRENSMEYER, A.K. (1978) Taphonomic and ecologic information from bone weathering. Paleobiology, 4 (2): 150-162.

BEHRENSMEYER, A.K. (1982) Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. Paleobiology, 8 (3): 211-227.

BEHRENSMEYER, A.K. (1984) Taphonomy and the fossil record. American Scientist, 72: 558-566.

BEHRENSMEYER, A.K. (1987) Taphonomy and hunting. In: NITECKI, NITECKI (Eds.) "The Human Hunting". Plenum Press: 423-450.

BEHRENSMEYER, A.K., DECHANT BOAZ, D.E. (1980) The recent bones of Amboseli National Park, Kenya, in relation to East African paleoecology. In: BEHRENSMEYER, HILL (Eds.) "Fossils in the Making": 72-93. Chicago.

BEHRENSMEYER, A.K., GORDON, K.D., YANAGI, G.T. (1986) Trampling as a cause of bone surface damage and pseudocutmarks. Nature, 319: 768-771.

BEHRENSMEYER, A.K., HILL, A. (eds.) (1980) Fossils in the Making. Chicago Press. 338 pp.

BEHRENSMEYER, A.K., KIDWELL, S.M. (1985) Taphonomy's contributions to paleobiology. Paleobiology, 11 (1): 105-119.

BEHRENSMEYER, A.K., SCHINDEL, D. (1983) Resolving time in Paleobiology. Paleobiology, 9 (1): 1-8.

BELINCHON, M. (1987) Estudio tafonómico y sistemático de la fauna de macromamíferos del Mioceno de Buñol (País Valencià). Tesis Doctoral (Inéd.). Univ. Valencia. 433 pp.

BERMUDEZ DE CASTRO, J. M. (1986) Dental remains from Atapuerca (Spain). I: Metrics. Journ. of Human Evolution, 15: 265-288.

BIBERSON, P. (1964) Torralba et Ambrona. Notes sur deux stations acheuléennes de chasseurs d'élephants de la Vieille Castille Miscel. Hom. Abate Breuil. Inst. de Prehist. y Arqueol., t. VI: 201-248.

BIBERSON, P. (1968) Les gisements acheuléens de Torralba et Ambrona (Espagne). Nouvelles précisions. L'Anthropologie, 72 (3/4): 241-278.

BIBERSON, P., AGUIRRE, E. (1965) Expériences de taille d'outils préhistoriques dans des os d'éléphant. Quaternaria, VII: 165-183.

BINFORD, L.R. (1978a) Nunamiut ethnoarchaeology. Acad. Press. New York. 509 pp.

BINFORD, L.R. (1978b) Dimensional analysis of behavior and site structure. Learning from an Eskimo hunting stand. Amer. Antiquity, 43 (3): 330-361.

BINFORD, L.R. (1981) Bones: Ancient Men and Modern Myths. Acad. Press. New York. 312 pp.

BINFORD, L.R. (1984) Faunal remains from Klasies River Mouth. Acad. Press. New York.

BINFORD, L.R., BERTRAM, J.B. (1977) Bone frequencies and attritional processes. In: BINFORD (Ed.) "For theory building in Archaeology". Acad. Press: 77-153.

BINFORD, L.R., STONE, N.M. (1986) Zhoukoudian: A Closer Look. Current Anthrop., 27 (5): 453-475.

BLUMENSCHINE, R.J. (1986) Early hominid scavenging opportunities. B.A.R. Intern. Sér. 283. 163 p. Oxford.

BOAZ, N.T., BEHRENSMEYER, A.K. (1976) Hominid taphonomy: transport of human skeketal parts in an artificial fluviatile environment. Amer. Journ. of Physical Anthrop., 45 (1): 53-60.

BOEKOENYI, S. (1972) Zoological evidence for seasonal or permanent occupation of prehistoric settlements. In: UCKO, TRINGHAM, DIMBLEBY (Eds.) "Man, settlement and urbanism": 121-126. Massachussets.

BONIFAY, E. (1969) Les grottes des Mas des Caves à Lunel-Viel (Hérault). VII Congrès Intern. I.N.Q.U.A.; livret guide de l'excursion C-14 (Languedoc, Provence, Côte d'Azur): 26-29.

BONIFAY, E. (1974) Outils sur os et os utilisés dans le Paléolithique ancien du Mas des Caves à Lunel-Viel (Hérault). Prémier Coll. Intern. sur l'Ind. de l'os dans la Préhist., Sénanque: 157-167.

BONIFAY, E. (1976) Grottes du Mas des Caves (Lunel-Viel, Hérault). IX^{eme} Congrès U.I.S.P.P. Excursion C-2: 197-204.

BONIFAY, E. (1981) Les plus anciens habitats sous grotte découverts à Lunel-Viel (Hérault). Archéologia, 150: 30-42.

BONIFAY, M.F. (1971) Les carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. Mém. du Mus. Nat. d'Hist. Naturelle, XX (2): 43-377.

BONIFAY, M.F. (1973) Dicerorhinus etruscus Fac. du Pléistocène Moyen des grottes de Lunel-Viel (Hérault). Annales de Paléontologie, 59: 79-112.

BONIFAY, M.F. (1976) Les carnivores: Canidés, Hyaenidés, Felidés et Mustelidés. In: LUMLEY (Ed.) "La Préhistoire Française" Vol. I-1. C.N.R.S.: 371-375.

BONIFAY, M.F. (1980) Le cheval du Pléistocène moyen des grottes de Lunel-Viel (Hérault). Equus mosbachensis palustris n. ssp. Gallia Préhistoire, 23 (2): 233-281.

BONIFAY, M.F. (1981) Paléoclimatologie quantitative: méthode fondée sur les grands mammifères quaternaires et première application aux régions sud de la France. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol., 38: 207-226.

BONIFAY, M.F. (1983) Les canidés de Vergranne. Annal. Sc. Univ. Besançon, 5: 111-123.

BONIFAY, M.F. (1986) Intèrêt des études taphonomiques au Pléistocène ancien: Soleilhac et Ceyssaguet (Blanzac, Haute-Loire). Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, 8 (2): 269-281.

BONIFAY, M.F., BONIFAY, E. (1965) Âge du gisement de mammifères fossiles de Lunel-Viel (Hérault). C. R. Acad. Sc. Paris, 260: 3441-3444.

BONNICHSEN, R. (1979) Pleistocene bone technology in the Beringian Refugium. Archaeol. Survey of Canada Paper, 89.

BOONE, Y., RENAULT-MISKOVSKY, J. (1976) La cueillette. In: LUMLEY (Dir.) "La préhistoire Française" I.1: 684-687. C.N.R.S.

BOTELLA, M., MARQUES, I., BENITO, A. de, DELGADO, M.T. (1975) La excavación y sus resultados arqueológicos. Cuad. de Prehistoria Univ. Granada, 1: 25-45.

BOUCHUD, J. (1959) La teneur des os fossiles en oligoéléments et le problème des datations relatives. Les Eyzies. Bull. Soc. d'Et. Recherches Préhist., 9: 1-5.

BOUCHUD, J. (1966) Les cervidés. In: LAVOCAT (Dir.): "Faunes et flores préhistoriques". Paris: 244-277.

BOUCHUD, J. (1977) Étude de la conservation differentielle des os et des dents. In: LAVILLE, RENAULT-MISKOVSKY (Eds.) "Approche écologique de l'Homme Fossile": 69-73.

BOWN, T.M., KRAUS, M.J. (1981) Vertebrate fossil-bearing paleosol units (Wilwood Formation, Lower Eocene, Northwest Wyoming, U.S.A.): Implications for Taphonomy, Biostratigraphy and assemblage analysis. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol., 34: 31-56.

BRAIN, C.K. (1967) Hottentot food remains and their bearing on the interpretation of fossil bone assemblages. Scient. Pap. Namib. Desert Res. Stn., 32: 1-11

BRAIN, C.K. (1969) The contribution of Namib Desert Hottentots to an understanding of Australopithecus bone accumulations. Scient. Pap. Namib Desert Res. Stn., 39: 13-22.

BRAIN, C.K. (1970) New finds at the Swartkrans Australophitecine Site. Nature, 225: 1112-1119.

BRAIN, C.K. (1980) Some criteria for the recognition of bone collecting agencies in African caves. In: BEHRENSMEYER, HILL (Eds.) "Fossils in the Making": 107-130. Chicago Press.

BRAIN, C.K. (1981) The hunters or the hunted? An introduction to African Cave Taphonomy. Univ. Chicago Press. 365 pp.

BRAIN, C.K. (1982) The Swartkrans site: stratigraphy of the fossil hominids and a reconstruction of the environment of early Homo. I Congrès Intern. Paléont. Humaine, Niza: 676-706.

BREHM, A.E. (1880) La vida de los animales. A. Riudor y Cia. Ed., Barcelona. 6 vols.

BREUIL, H. (1932) Le feu et l'industrie de pierre et d'os dans le gisement du "Sinanthropus" à Chou-Kou-Tien. L'Anthropologie, 42: 1-17.

BREUIL, H. (1938) The use of bone implements in the Old Palaeolithic period. Antiquity, 12: 36-57.

BREUIL, H. (1939) Bone and antler industry of the Choukoutien Sinanthropus site. Palaeont. Sinica (D-6): 40 p.

BROMAGE, T.G. (1984) Interpretation of Scanning Electron Microscopic images of abraded forming bone surfaces. Am. Journ. Phys. Anthrop., 64: 161-178.

BROMAGE, T.G., DEAN, M.C. (1985) Re-evaluation of the age at death of inmature fossil hominids. Nature, 317: 525-527.

BRUGAL, J.Ph. (1984) Contribution à l'étude des grands bovidés plio-pléistocènes d'Europe Occidentale. C. R. Acad. Sc. Paris, 298 (ser II, n. 15): 671-674.

BUNN, H.T. (1982) Meat eating and human evolution: studies on the diet and subsistence patterns of Plio-Pleistocene hominids in East Africa. Ph. D. Univ. California. Berkeley.

BUNN, H.T. (1983) Comparative analysis of modern bone assemblages from a San hunter-gatherer camp in the Kalahari Desert, Botswana, and from a Spotted Hyena den near Nairobi, Kenya. In: CLUTTON-BROCK, GRIGSON (Eds.) "Animals and Archaeology. 1. Hunters and their prey": 143-148. B.A.R.. Oxford.

BUNN, H.T., KROLL, E.M. (1986) Systematic butchery by Plio-Pleistocene hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. Current Anthrop., 27 (5): 431-452.

BURR, D.B. (1980) The relationships among physical, geometrical and mechanical properties of bone, with a note on the properties of Nonhuman Primate bone. Yearbook of Physical Anthrop., 23: 109-146.

BUTZER, K.W. (1965) Acheulian occupation sites at Torralba and Ambrona, Spain: Their Geology. Science, 150, nº 3704: 1718-1722.

BUTZER, K.W. (1972) Environment and Archaeology. An ecological Approach to Prehistory. Chicago. Aldine.

BUTZER, K.W. (e.p.) Estratigrafía sedimentaria e interpretación de la formación de Torralba. In: FREEMAN, HOWELL (Eds.) "Torralba: un matadero achelense en la Meseta castellana".

CAMPY, M. (1983) L'Aven de Vergranne (Doubs, France). Un site du Pléistocène Moyen à Hominide. Ann. Scient. de l'Univ. de Besancon, 5: 137 pp.

CAMPS-FABRER, H., D'ANNA, A. (1977) Fabrication expérimentale d'outils à partir de métapodes de mouton et de tibias de lapin. Coll. sur Méthod. appl. l'ind. de l'os préh: 311-323. Coll. C.N.R.S. nº 568. Paris.

CARBONELL, E., DIEZ, J.C., ENAMORADO, J. (1986) El Pleistoceno Medio en Atapuerca (Burgos). Rev. Arqueología, 63: 12-24.

CARBONELL, E., DIEZ, C., ENAMORADO, J., ORTEGA, A.I. (1987) Análisis morfotécnico de la industria lítica de Torralba. Cuadernos de Sección. Antropología-Etnografía, 4: 201-216.

CARBONELL, E., DIEZ, C., MARTIN, A. (1987) La industria lítica de Atapuerca. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO (Coord.) "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca, I". Junta de Castilla y León: 386-423. Valladolid.

CARBONELL, E., DIEZ, C., MARTIN, A., ARNAIZ, M.A. (1987) Excavaciones de Atapuerca (1980-1982): la industria lítica. XVIII Congr. Nac. Arqueología. Tenerife: 153-176. Zaragoza.

CARBONELL, E., GUILBAUD, M., MORA, R. (1983) Utilización de la lógica analítica para el estudio de Tecnocomplejos de cantos tallados. Cahier Noir, 1: 1-64.

CARBONELL, E., GUILBAUD, M., MORA, R. (1984) Amplification du système analytique avec la classification des technocomplexes à galets taillés. B.S.P.F., 81 (7): 203-206.

CARRACEDO, J.C., HELLER, F., SOLER, V., AGUIRRE, E. (1987) Estratigrafía magnética del yacimiento de Atapuerca: determinación del límite Matuyama/Brunhes. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO (Coord.) "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca, I": 193-199. Junta de Castilla y León.

CARRETERO, J.M., GRACIA, A., ARSUAGA, J.L., MARTINEZ, I. (1990) Estudio tafonómico de los fósiles humanos de la Sima de los Huesos de Ibeas/Atapuerca. Reunión de Tafonomía y Fosilización: 63-71. Madrid.

CASAS, J., PEÑA, J.A., VERA, J.A. (1975) Interpretación geológica y estratigráfica del yacimiento de la "Solana del Zamborino". Cuad. de Prehist. Univ. Granada, 1: 25-45.

CEBALLOS, M. (1986) Estudio biométrico y morfológico de una población de Ursus deningeri del Pleistoceno Medio de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Tesis de Licenciatura. Univ. Complutense de Madrid. (Inéd.). 153 pp.

CERRALBO, M. de (1909) El Alto Jalón. Descubrimientos arqueológicos. Discurso en la R.A.C. de la Historia. Madrid. 180 pp.

CERRALBO, M. de (1913a) Torralba, la plus ancienne station humaine de l'Europe? Actes du XIV^{e} Congr. Intern. d'Antrop. Genève: 277-290.

CERRALBO, M. de (1913b) Torralba, la estación humana más antigua entre las hoy conocidas. Asoc. Esp. Progr. Ciencias, Secc. IV: CC. Natur. Conferencia. Madrid. 14 p.

CLARK, J.D. (1975) A comparison of the Late Acheulian industries of Africa and the Middle East. In: BUTZER, ISAAC (Eds.) "After the Australopithecines": 605-659.

CLASON, A.T. (Coord.) (1975) Archaeozoological Studies. North-Holland & Elsevier. Amsterdam-Oxford-New York.

COE, M. (1978) The descomposition of elephant carcases in the Tsavo (East) National Park, Kenya. Journ. of Arid Environments, 1: 71-86.

COE, M. (1980) The role of modern ecological studies in the reconstruction of paleoenvironments in Sub-Saharan Africa. In: BEHRENSMEYER, HILL (Eds.) "Fossils in the Making": 55-67. Univ. Chicago Press.

CONYBEARE, A., HAYNES, G. (1984) Observations on Elephant mortality and bones in Water Holes. Quaternary Research, 22: 189-200.

COPE, E.D. (1883) The vertebrata of the Tertiary formations of the West. Report of the U.S. Geol. Survey F.V. Hayden. Washington D.C.

COUTURIER, J. (1953) L'ours brun. Grénoble.

CRADER, D.C. (1983) Recent single-carcass bone scatters and the problem of "butchery" sites in the archaeological record. In: CLUTTON-BROCK, GRIGSON (Eds.) "Animals and Archaeology. 1. Hunters and their prey": 107-141. B.A.R. Oxford.

CROUZEL, F. (1971) Sur les squelettes entiers et les ensembles d'ossements en connexion trouvés a Sansan (Helvétien Moyen du Gers). 96 Congr. Nat. des Soc. Savantes, Toulouse, Sciences. Vol. II: 157-170.

CURGY, J.J. (1965) Apparition et soudure des points d'ossification des membres chez les mammifères. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., XXXII (3): 175-307.

CHAPLIN, R.E. (1971) The study of animal bones from archaeological sites. Seminar Press. London.

DAMUTH, J. (1982) Analysis of the preservation of community structure in assemblages of fossil mammals. Paleobiology, 8 (4): 434-446.

DART, R. (1949) The predatory implemental technique of Australopithecus. Amer. Journ. Phys. Anthrop., 7: 1-38.

DART, R. (1953) The predatory transition from ape to man. Int. Anthrop. Ling. Rev., 1 (4): 201-218.

DART, R. (1956) The myth of the bone-accumulating hyena. American Anthrop., 58 (1): 40-62.

DART, R. (1957a) The osteodontokeratic culture of Australopithecus prometheus. Transvaal Museum, Pretoria, 10: 1-105.

DART, R. (1957b) An Australopithecine object from Makapansgat. Nature, 179: 693-695.

DART, R. (1958) Bone tools and porcupine gnawing. Amer Anthropol., 60 (4): 715-724.

DART, R. (1962) Substitution of stone tools for bone tools at Makapansgat. Nature, 169: 314-316.

DART, R. (1964) A brief review of the Makapansgat investigations 1925-1963. Academia das Ciências de Lisboa, 9: 1-17.

DARWIN, Ch. (1982) El origen de las especies. (Trad. del original en inglés: Of the origin of the species by means of natural selection, 1859. London). EDAF Ed., 503 pp. Madrid

DARWIN, Ch. (1868) The variation of animals and plants under domestication. London.

DAVIDSON, I. (1976) Les Mallaetes and Monduver: the economy of a human group in Prehistoric Spain. In: SIEVEKING, LONGWORTH, WILSON (Eds.) "Problems in economic and social Archaeology": 483-499.

DAVIDSON, A., ESTEVEZ, J. (1985) Problemas de Arqueotafonomía. Formación de yacimientos con fauna. Quaderns, I (Homenaje al Dr. Josep María Corominas): 67-84.

DAY, M.H. (1971) El Hombre fósil. Bruguera Ed. Verona. 159 p.

DELPECH, F. (1972) La faune.In:"Fouilles de sauvetage dans le gisement magdalénien de Fongaban, Commune de Saint-Emilion (Gironde)". L'Anthropologie, 76 (7-8): 615-629.

DELPECH, F. (1975) Les faunes du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France. Thèse d'Etat en Sc. Nat. Bordeaux. 374 pp.

DELPECH, F., LE GALL, O. (1983) La faune magdalénienne de la grotte des Eglises (Ussat, Ariège). Bull. Soc. Préhist. L'Ariège, XXXVIII: 91-118.

DIEZ, J.C. (1983) Introducción al método analítico para conjuntos óseos en yacimientos infrapaleolíticos. Aplicación a Torralba (Soria). Tesis de Licenciatura. Univ. Compl. Madrid. 229 pp., 65 lám. (Inéd.).

DIEZ, J.C. (1984) Descripción e interpretación de restos óseos en yacimientos paleolíticos. Rev. Arqueología, 34: 6-13.

DIEZ, J.C. (1985a) Tafonomía y Zooarqueología. Ciencias olvidadas en Prehistoria. Rev. Arqueología, 51: 6-7.

DIEZ, J.C. (1985b) Hacia un nuevo enfoque en el estudio de huesos utilizados del Paleolítico Inferior. Cahier Noir, 2: 71-89.

DIEZ, J.C. (1986) La fragmentation des os d'équidés et de bovidés à Lunel-Viel (Hérault-France). Artefacts, III: 23-40.

DIEZ, J.C. (1989) La industria lítica de Atapuerca In:"Excursión C-5: Sierra de Atapuerca (Burgos)" 2ª Reunión del Cuaternario Ibérico. AEQUA: 38-44. Madrid.

DIEZ, J.C., AGUIRRE, E., MORA, R. (1985) Zooarqueología de Torralba (Soria). Celtiberia, 69: 7-34.

DIEZ, J.C., SANCHEZ, B., ARSUAGA, J.L., CARBONELL, E., ENAMORADO, J. (1986) Análisis de los suelos 1, 5 y 8 del yacimiento TG (Atapuerca, Burgos). Arqueología Espacial. Coloquio sobre el microespacio, 2 (8): 17-32.

DODSON, (1973) The significance of small bones in Paleoecological interpretation. Contrib. Geol., 12: 275-284.

DORST, J., DANDELOT, P. (1973) Guía de campo de los mamíferos salvajes de Africa. Ed. Omega. Barcelona. 302 pp.

DOUGLAS-HAMILTON, I., DOUGLAS-HAMILTON, O. (1976) Unter Elefanten. R. Piper & Co. Verlag. München. 310 pp.

EFREMOV, I.A. (1940) Taphonomy: A new branch of paleontology. Pan. Am. Geol., 74: 81-93.

EFREMOV, I.A. (1953) Taphonomie et annales géologiques. Ann. du Centre d'Et. et Doc. Paléont., 4: 164 pp.

EISENMANN, V. (1984) Sur quelques caractères adaptatifs du squelette d'Equus (Mammalia, Perissodactyla) et leurs implications paléoécologiques. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, 6 (2): 185-195.

ELHAI, H. (1966) Deux gisements du Quaternaire moyen. Bruges (S.W. de la France), Bañolas (Catalogne). Bull. de l'A.F.E.Q., 6: 69-78.

ENAMORADO, J. (1990) Raw materials from Aridos 01 (Madrid, Spain): their source, supply and use. Cah. du Quaternaire, 17: Le silex de sa genèse à l'outil. "Actes du V^{e} Coll. Intern. sur le Silex: 461-465.

ESTEBAN, A., PARRA, I. (e.p.) Contribución de la palinología al conocimiento de las crisis climáticas del Pleistoceno: el último glaciar-interglaciar. IV Reunión de Paleolitistas. Penyiscola, 1984: 27 pp.

ESTEBAN, A., PARRA, I., YLL, R. (1979) Elements y conceptes fonamentals en el treball palinològic. Quadern Cientific Casp., 1: 33 p.

ESTEVEZ, J. (1979a) La fauna del Pleistoceno catalán. Tesis Doctoral. Univ. Barcelona. 485 p. (Inéd.).

ESTEVEZ, J. (1979b) El aprovechamiento de los recursos faunísticos: Aproximación a la economía en el Paleolítico catalán. Cypsela: 9-30

ESTEVEZ, J., GASULL, P., LULL, V., SANAHUJA, M.E., VILA, A. (1984) Arqueología como Arqueología. Propuesta para una terminología operativa. Jornadas de Metodología en la Investigación Prehistórica, Soria, 1981: 21-28.

ESTEVEZ, J., VILA, A., YLL, R. (1984) Quelques reflexions sur l'utilisation de l'Analyse des Données. Dialektikê. Cah. Tipol. Anal.: 55-67.

FABRE, F. (1964) Les paléoclimats en Base-Provence du Magdalénien V ancien à l'Azilien ancien. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, 24: 165-176.

FALGUERES, C. (1986) Datations de sites acheuléens et moustériens du Midi Méditerranéen par la méthode de Resonance de Spin Electronique. Thèse de Doctorat. Paris. 160 p. (Inéd.).

FAURE, M. (1981) Répartition des Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) en Europe Occidentale. Implications stratigraphiques et paléoécologiques. Géobios, 14 (2): 191-200.

FAURE, M., GUERIN, C. (1983) Le Sus scrofa (Mammalia, Artiodactyla, Suidae) du gisement Pléistocène Supérieur de Jaurens, à Nespouls, Corrèze, France. Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat, Lyon, 21: 45-63.

FERNANDEZ, S. (1982) La evolución tafonómica (un planteamiento neodarwinista). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 79: 243-254.

FERNANDEZ, S. (1984) Nuevas perspectivas de la tafonomía evolutiva: tafosistemas y asociaciones conservadas. Estudios geol., 40: 215-224.

FERNANDEZ, S. (1986) Sucesiones paleobiológicas y sucesiones registráticas (nuevos conceptos paleontológicos). Rev. Esp. de Paleontología, 1: 29-45.

FERNANDEZ JALVO, Y. (1988) Tafonomía de microvertebrados en Gran Dolina, Atapuerca (Burgos). Tesis de Licenciatura (Inéd.). Fac. CC. Geológicas. Univ. Complutense de Madrid. 2 vol. 93 pp. + tbl. + 28 láms.

FERNANDEZ JALVO, Y. (1990) Tafonomía de micromamíferos en Gran Dolina, Atapuerca (Burgos). Reunión de Tafonomía y Fosilización: 95-104. Madrid.

FEUSTEL, R. (1969) Zur Problematik der "Protolitischen Knochen-Kultur" und der "Osteodontokeratic Culture". Alt-Thüringen, X: 7-67.

FISHER, D.C. (1984) Taphonomic analysis of late Pleistocene mastodon occurences: evidence of butchery by North American Paleo-Indians. Paleobiology, 10 (3): 338-357.

FISHER, D.C. (1987) Mastodont procurement by Paleoindians of the Great Lakes Region: hunting or scavenging? In: NITECKI, NITECKI (Eds.) "The evolution of human hunting": 309-421. Plenum Press. New York.

FORCHHAMER, G., STEENSTRUP, J., WORSAAE, J. (1851) Undersögelser i geologisk-antiquarisk retning. Kobenhavn: 3-57.

FREEMAN, L.G. (1975) Acheulian sites and stratigraphy in Iberia and Magreb. In: BUTZER (Ed.) "After the Australopithecines": 661-744. Chicago Press.

FREEMAN, L.G. (1978) The analysis of some occupation floors distributions from Earlier and Middle Paleolithic sites in Spain. In: FREEMAN (Ed.) "Views of the past": 57-115. Chicago Press.

FREEMAN, L.G. (e.p.) Estudio del contenido en utillaje y fauna de los niveles de ocupación de Torralba. In: FREEMAN, HOWELL (Eds.) "Torralba: un matadero achelense en la Meseta Castellana".

FREEMAN, L.G., BUTZER, K.W. (1966) The acheulean station of Torralba (Spain). A progress report. Quaternaria, VIII: 9-21.

GABORY-CSANK, V. (1963) La station du Paléolithique Moyen d'Erd, Hongrie. Akademiai Kiado. 244 p. Budapest.

GARCIA, M. (1984) Contribution de la palynologie à la chronostratigraphie du site Pléistocène Moyen de Atapuerca: paléoclimats, paléoenvironnements (Burgos, Espagne). Mém. du D.E.A. Paris VI: 51 p. (Inéd.).

GARCIA, M. (1987) Estudio polínico preliminar de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO (Coord.) "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca I": 55-59. *Junta de Castilla y León. Valladolid.*

GARCIA ANTON, M. (1989) Estudio palinológico de los yacimientos mesopleistocenos de Atapuerca (Burgos): reconstrucción paisajística y paleoclimática. Tesis Doctoral (Inéd.). Fac. de Ciencias. Univ. Autónoma de Madrid. 212 pp.

GARCIA, C., ROSINO, I. (1983) Los roedores del Pleistoceno Medio y Superior de Andalucía. Estado de la cuestión. Antropología y Paleoecología Humana, 3: 49-57.

GAUTIER, A. (1983) L'apport de l'étude des vestiges animaux à la reconstitution archéologique: une introduction à la archéozoologie. Vie Archéologique, 11: 27-46.

GEBO, D.L., SIMONS, E.L. (1984) Puncture marks on Early african anthropoids. Amer. Journ. Phys. Anthrop., 65: 31-35.

GIBERT, J. (1984) Acción antropogénica en el Pleistoceno Inferior de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia). Paleontologia i Evolució, XVIII: 43-48.

GIBERT, J. (1986) Evidences of human presence in the S.E. of Iberian Peninsula for the inferior Pleistocene. World Archeological Congress. The Pleistocene Perspective I. Southampton, 11 pp.

GIFFORD, D.P., BEHRENSMEYER, A.K. (1977) Observed formation and burial of a recent human occupation site in Kenya. Quaternary Research, 8: 245-266.

GIL, E. (1982) Micromamíferos de la Cueva de los Zarpazos y la Galería del yacimiento de Atapuerca (Burgos). Tesis de Licenciatura. Universidad de Zaragoza. (Inéd.).

GIL, E. (1987) Taxonomía y bioestratigrafía de micromamíferos del Pleistoceno Medio, especialmente roedores, de los rellenos kársticos de la Trinchera del Ferrocarril de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Tesis Doctoral. Univ. Zaragoza. 229 p. (Inéd.).

GONZALEZ-DOÑA, C. (1984) Industria de hueso poco elaborado: metodología. La Cueva de El Castillo (Puente-Viesgo, Santander). Jornadas de Metodología en la Investigación Prehistórica, Soria, 1981: 183-194.

GOODALL, J. (1986) En la senda del hombre: vida y costumbre de los chimpancés. Biblioteca Científica de Salvat. 255 p. Barcelona.

GOSS, R.J. (1983) Deer antlers. Acad. Press. London. 316 pp.

GRUNN, R., AGUIRRE, E. (1987) E.S.R. dating and U-series dating in the Atapuerca karst filling. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO (Coord.) "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca, I": 201-204. Junta de Castilla y León. Valladolid.

GUERIN, C. (1980) Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène Terminal au Pléistocène Supérieur en Europe Occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles. Docum. Lab. Géol. Lyon, 79 (1): 1-421.

GUERIN, C. (1983) Le gisement pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France: Les Rhinocerotidae (Mammalia, Perissodactyla). Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, 21: 65-85.

GUERIN, C., FAURE, M. (1983) Les hommes du Paléolithique européen ont - ils chassé le Rhinocéros? Mém. Soc. Préhist. Franç. (Hommage J. Bouchud), 16: 29-36.

GUILHAUMON, D. (1982) Approche méthodologique pour l'étude du matériel fragmenté du gisement de Lunel-Viel (Hérault). D.E.S. Sciences de la Terre. Univ. Provence. 2 vol. (Inéd.).

GUYOMARCH, P. (1981) Évolution de la végétation dans les ensembles rissien supérieur et postrissien de la grotte du Lazaret, Nice (A.-M.). Étude méthodologique. Mém. du M.N.H.N., 11: 151 pp.

HANSON, C.B. (1980) Fluvial taphonomic processes: models and experiments. In: BEHRENSMEYER, HILL (Eds.) "Fossils in the Making": 156-181. Chicago Press.

HAYNES, G. (1980) Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones. Paleobiology, 6: 341-351.

HAYNES, G. (1980) Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones. Paleobiology, 6: 341-351.

HAYNES, G. (1983) Frequences of spiral and green-bone fractures on ungulate limb bones in modern surface assemblages. Amer. Antiquity, 48 (1): 102-114.

HAYNES, G. (1985) Age profiles in elephant and mammoth bone assemblages. Quaternary Research, 24: 333-345.

HAYNES, G., STANDFORD, D. (1984) On the possible utilization of Camelops by Early Man in North America. Quaternary Research, 22: 216-230.

HILL, A. (1979a) Disarticulation and scattering of mammal skeletons. Paleobiology, 5 (3): 261-274.

HILL, A. (1979b) Butchery and natural disarticulation: an investigatory technique. Am. Antiquity., 44 (4): 739-744.

HILL, A. (1980a) Early postmortem damage to the remains of some contemporary east African mammals. In: BEHRENSMEYER, HILL "Fossils in the Making": 131-152. Univ. Chicago Press.

HILL, A. (1980b) Hyaena provisioning of juvenile offspring at the den. Mammalia, 44 (4): 594-595.

HILL, A. (1980c) A modern hyaena den in Amboseli National Park, Kenya. Proc. 8th PACPQS. Nairobi: 137-138.

HILL, A. (1983) Hippopotamus butchery by Homo erectus at Olduvai. Jl. Arch. Science, 10: 135-137.

HILL, A. (e.p.) Skeletal modification by modern spotted hyaenas. Abstracts. First International Conference on bone modification. Carson City, Nevada. 1984.

HILL, A., BEHRENSMEYER, A.K. (1984) Disarticulation patterns of some modern East African mammals. Paleobiology, 10 (3): 366-376.

HILL, A., WALKER, A. (1972) Procedures in vertebrate taphonomy; notes on a Uganda Miocene fossil locality. Jl. geol. Soc. London, 128: 399-406.

HONEY, J. G., IZET, G.A. (1988) Paleontology, Taphonomy, and Stratigraphy of the Browns Park Formation (Oligocene and Miocene), near Maybell, Moffat County, Colorado. U.S. Geol. Survey Profess. Paper, 1358: 1-52.

HOWELL, F.C. (1966) Observations on the earlier phases of the european Lower Paleolithic. Amer. Anthrop., 68 (2): 88-201.

HOWELL, F.C., BUTZER, K., AGUIRRE, E. (1962) El yacimiento acheulense de Torralba. Exc. Arq. España, 10: 1-38.

HOWELL, F.C., FREEMAN, L.G. (1983) Ivory points from the Earlier Acheulean of Spanish Meseta. Hom. Prof. Martín Almagro Basch, vol. I: 41-61. Ministerio de Cultura.

HOYOS, M. (e.p.) Contribución de la sedimentología cárstica a la reconstrucción paleoclimática del Pleistoceno. IV Reunión de Paleolitistas Españoles. Penyíscola, 1984. 21 p.

HUNT, R.M. Jr. (1990) Taphonomy and Sedimentology of Arikaree (lower Miocene) fluvial, eolian and lacustrine paleoenvironments, Nebraska and Wyoming: a paleobiotica entombed in fine-grained volcaniclastic rocks. In: LOCKLEY, RICE (Eds.) "Volcanism and fossil biotas". Geol. Soc. of America Special Paper, 244: 69-111.

ISAAC, G. (1971) The diet of early man: aspects of archaeological evidence from Lower and Middle Pleistocene sites in Africa. World Archaeology, 2: 270-299.

ISAAC, G. (1978) The food-sharing behavior of protohuman hominids. Scientific American, 238: 90-108.

ISAAC, G. (1983) Bones in contention: competing explanations for the juxtaposition of early pleistocene artifacts and faunal remains. In: CLUTTON-BROCK, GRIGSON "Animals and Archaeology: 1. Hunters and their Prey": 3-19. B.A.R. Oxford.

ISAAC, G.Ll., CRADER, D.C. (1981) To what extent were early hominids carnivorous? An archaeological perspective. In: HARDING, TELEKI (Eds.) "Omnivorous Primates: gathering and hunting in human evolution": 37-103. Columbia Univ. Press. New York.

JOHNSON, R.G. (1980) Models and methods for analysis of the mode of formation of fossil assemblages. Bull. of the Geol. Soc. of America, 71: 1075-1085.

JOLLY, C.J. (1970) The seed-eaters: a new model of hominid differentiation based on a baboon analogy. Man, 5: 5-26.

JORDA CERDA, F. (1965) Notas sobre la Trinchera de Atapuerca. Zephyrus, 16: 149.

JUAN-MUNS, N. (1981) Ictiofauna dels jaciments arqueològics: significació paleoecològica i paleoeconòmica. Tesis de Licenciatura. Univ. Autónoma de Barcelona. (Inéd.) 154 p.

KEELEY, L.H. (1978) Los usos de los instrumentos de sílex del Paleolítico. Investigación y Ciencia, 16: 52-60.

KEELEY, L.H., TOTH, N. (1981) Microwear polishes on early stone tools from Koobi Fora, Kenya. Nature, 293: 464-465.

KINGDON, J. (1971-1974) East African Mammals, 2 vols. Acad. Press. London.

KITCHING, J.W. (1963) Bone, tooth and horn tools of Palaeolithic man: An account of the osteodontokeratic discoveries in Pin Hole Cave, Derbyshire. Manchester Univ. Press. 55 p.

KITCHING, J.W. (1980) On some fossil arthropoda from the Limeworks, Makapansgat, Potgietersrus. Palaeont. afr., 23: 63-68.

KLEIN, R.G. (1978) The fauna and overall interpretation on the "Cutting 10" Acheulian Site at Elandsfontein (Hopefield), Southwestern Cape Province, South Africa. Quaternary Research, 10: 69-83.

KLEIN, R.G. (1980) The interpretation of mammalian faunas from Stone-age archeological sites, with special reference to sites in the Southern Cape Province, South Africa. In: BEHRENSMEYER, HILL (Eds.) "Fossils in the Making": 223-246. Chicago Press.

KLEIN, R.G. (1982a) Age (mortality) profiles as a means of distinguishing hunted species from scavenged ones in Stone Age archaeological sites. Paleobiology, 8(2): 151-158.

KLEIN, R.G. (1982b) Patterns of ungulate mortality and ungulate mortality profiles from Langebaanweg (Early Pliocene) and Elandsfontein (Middle Pleistocene), South-Western Cape Province, South Africa Ann. S. Afr. Mus., 90 (2): 49-94.

KLEIN, R.G. (1987) Reconstructing how early people exploited animals: problems and prospects. In: NITECKI, NITECKI (Eds.) "The human hunting": 11-45. Plenum Press.

KLEIN, R.G., ALLWARDEN, K. y WOLF, C. (1982) The calculation and interpretation of ungulate age profiles from dental crown heights. In: BAILEY (Ed.) "Hunter-gatherer Economics in Late Pleistocene Europe": 47-57. Cambridge Univ. Press.

KLEIN, R.G., CRUZ-URIBE, K. (1984) The analysis of animal bones from archeological sites. Univ. of Chicago Press.

KOBY, F.E. (1943) Les soi-disant intruments osseux de paléolithique alpin et le charriage à sec des os d'ours des cavernes. Natur. Ges. Basel.: 59-95.

KOBY, F.E. (1953) Les paléolithiques ont-ils chassé l'ours des cavernes? Actes Soc. Emul. Pessentruy, (2) 57: 157-204.

KRUUK, H. (1972) The spotted hyaena. Univ. Chicago Press. Chicago. 335 pp.

KURTEN, B. (1953) On the variation and population dynamics of fossil and recent mammal populations. Acta Zool. Fennica, 76: 1-122.

LABORDE, A. (1986) Conservación y restauración en yacimientos prehistóricos (restos óseos, madera, piedra). Cahier Noir, 3: 150 p.

LAPLACE, G. (1972) La typologie analythique et structurale: base rationelle d'étude des industries lithiques et osseuses. Coll. Nat. du C.N.R.S. 932. Banque de Données Archéologiques: 91-145.

LAPLACE, G. (1974) De la dinamique de l'analyse structurale ou la typologie analytique. Riv. di Sc. Preistor., XXIX (1): 2-71.

LAPLACE, G. (1975) Distance du Khi 2 et algorithmes de classification hiérarchique. Dialektikè. Cah. typol. anal.: 22-37.

LAPLACE, G. (1982) Le "lien" comme mesure de l'information dans un tableau de contingence. Dialektikè. Cah. typol. anal.: 1-15.

LAPLACE, G., LIVACHE, M. (1975) Précisions sur la démarche de l'analyse structurale. Dialektikè. Cah. tipol. anal.: 8-21.

LAVILLE, H., RENAULT-MISKOVSKY, J. (dir.) (1977) Approche écologique de l'Homme fossile. Suppl. Bull. A.F.E.Q.: 386 p.

LAVOCAT, R. (ed.) (1966) Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale. Ed. Boubée. Paris. 486 pp.

LEAKEY, M.D. (1971) Olduvai Gorge. Vol. 3. Excavations in Beds I and II, 1960-1963. Cambridge Univ. Press.

LEAKEY, R., ISAAC, G. (1976) East Rudolf: an introduction to the abundance of new evidence. In: ISAAC, Mc CROWN (Eds.) "Human origins: L. Leakey and the East African evidence": 307-332.

LEE, R.B. (1968) What hunters do for a living, or, how to make out on Scarce resources. In: LEE, DE VORE (Eds.) "Man the Hunther": 30-48.

LEROI-GOURHAN, A. (1984) Pincevent. Campament magdalénien de chasseurs de rennes. Guides Archéol. de France, 3. Min. de la Culture. 94 p.

LEROI-GOURHAN, A., RENAULT-MISKOVSKY, J. (1977) La palynologie appliquée a l'Archéologie. Méthodes, limites et résultats. In: LAVILLE (Ed.) "Approche écologique de l'Homme fossile". Bull. Assoc. Franç. Et. Quatern.: 35-49.

LOPEZ, N. (1980) Análisis tafonómico y paleoecológico de los vertebrados de Aridos-1 (Pleistoceno Medio, Arganda, Madrid). In: SANTONJA, LOPEZ, PEREZ GONZALEZ (Coord.) "Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama": 307-320. Diputación Provincial de Madrid.

LOPEZ, N. (e.p.) El papel de la microfauna en la reconstrucción paleoambiental del Pleistoceno. IV Reunión de Paleolitistas Españoles. Penyíscola, 1984. 13 p.

LOVEJOI, C.O. (1981) The origin of man. Science, 211 (4480): 341-350.

LUMLEY, H. de, PILLARD, B., PILLARD, F. (1969) L'habitat et les activités de l'homme du Lazaret. Mém. Soc. Préhist. Franç., 7: 183-222.

MAGUIRE, J.M., PEMBERTON, D., COLLET, M.H. (1980) The Makapansgat limeworks grey breccia: Hominids, Hyaenas, Hystricids or Hillwash?. Palaeont. afr., 23: 75-98.

MARKS, S.A. (1976) Large mammals and Brave People: subsistence hunters in Zambia. Univ. Washington Press.

MARSHALL, L. (1965) The !Kung Bushmen of the Kalahari Desert. In: GIBBS (Ed.) "Peoples of Africa". Holt-New York: 241-278.

MARTIN, H. (1907-10) Recherches sur l'évolution du Moustérien dans le gisement de La Quina. Schleicher Frères Eds., Paris. 316 p.

MARTIN MERINO, M.A., DOMINGO, S., ANTON, T. (1981) Estudio de las cavidades de la zona BU-IV-A (Sierra de Atapuerca). Kaite. Estudios de Espeleología Burgalesa, 2: 41-78.

MARTIN NAJERA, A. (1986) Aplicación del sistema analítico al estudio del complejo industrial del Pleistoceno Medio de la Trinchera de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Tesis de Licenciatura (Inéd.). Univ. de Extremadura. 240 p.

MARTIN PENELA, A. (1976) Paleontología de los Equidae, Rhinocerotidae y Elephantidae del yacimiento de La Solana del Zamborino (Fonelas, Granada). Tesis de Licenciatura (Inéd.). Univ. Granada.

MARTIN PENELA, A. (1987) Paleontología de los grandes mamíferos del yacimiento achelense de La Solana del Zamborino (Fonelas, Granada). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Univ. Granada. 268 p.

MARTIN PENELA, A. (1988) Los grandes mamíferos del yacimiento achelense de La Solana del Zamborino, Fonelas (Granada, España). Antrop. y Paleoecol. Humana, 5: 29-188.

MARTINEZ, I., ARSUAGA, J.L. (1985) Restos humanos neurocraneales del yacimiento de Atapuerca. Actas IV Congr. Esp. Antrop. Biológica: 513-522.

MASSON, A. (1987) Pétrographie. Roches siliceuses. In: MISKOVSKY (Ed.) "Géologie de la Préhistoire": 841- 857. Géopré, Paris.

MECH, L.D. (1970) The wolf. Natural History Press. New York. 384 pp.

MENENDEZ-AMOR, J., FLORSCHUTZ, F. (1959) Algunas noticias sobre el ambiente en que vivió el hombre durante el gran interglaciar en dos zonas de ambas Castillas. Estudios geol., XV: 277-282.

MILLER, G.J. (1970) A study of cuts, grooves and other marks on recent and fossil bone. I.- Animal tooth marks. (Sin referencia): 20-26.

MILLER, S.J. (1983) Osteo-archaeology of the Mammoth-Bison assemblage at Owl Cave. The Wasden site, Idaho. In: LE MOINE, Mc EACHERN (Eds.) "Carnivores, Human Scavengers and Predators: a question of bone technology": 39-53. Proc's. 15th Annual Chacmool Conference. Archeo. Assoc. Univ. Calgary.

MILLS, M.G.L. (1982) Hyaena brunnea. Mammalian species, 194: 1-5

MOIGNE, A.M. (1983) Taphonomie des faunes quaternaires de la Caune de l'Arago, Tautavel. Thèse 3ème Cycle. Paris VI. 344 p.

MONTOYA, P. (1990) Los yacimientos con macromamíferos fósiles del Mioceno Superior del área de Crevillent. Memoria del Proyecto de Investigación (Inédito). 87 p.

MORA, R. (1988) El Paleolítico Medio en Cataluña. Tesis Doctoral. Depto. Arqueología. Univ. Central Barcelona. (Inéd.). 888 p.

MORALES, A. (1983) A study of the size differences of red deer populations from the Iberian Peninsula in prehistoric times. Proceedings of the Third International Conference in Archaeozoology: 607-616.

MORALES, A., CHAVES, P., SERRANO, L., DE LA TORRE, M.A. (1988) La fracturación intencionada de osamentas animales como indicador paleocultural en yacimientos arqueológicos. 1er Congr. de Arq. Medieval Española. Madrid, 1985.

MORALES, J., SORIA, D., SOTO, E. (1987) Los carnívoros del Pleistoceno Medio de Atapuerca. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO (Coord.) "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca I": 135-151. Junta de Castilla y León. Valladolid.

MORLAN, R.E. (1980) Taphonomy and archaeology in the Upper Pleistocene of the Yukon Territory: a glimpse of the peopling of the New World. Archaeol. Survey of Canada Paper, 94.

MOURER-CHAUVIRE, C. (1975) Les oisseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France. Thèse de 3ème Cycle. Lyon. 624 p.

MOURER-CHAUVIRE, C. (1979) La chasse aux oisseaux pendant la préhistoire. La Recherche, 106 (10): 1202-1210.

MOURER-CHAUVIRE, C. (1980a) Las aves del sitio de ocupación achelense de Aridos-1 (Arganda, Madrid). In: SANTONJA, LOPEZ, PEREZ

GONZALEZ (Coord.) "Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama": 145-160. Diputación Provincial de Madrid.

MOURER-CHAUVIRE, C. (1980b) Le gisement pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France: les équidés (Mammalia, Perissodactyla). Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, 18: 17-60.

MOURER-CHAUVIRE, C. (1983) Les oisseaux dans les habitats paléolithiques: gibier des hommes ou proies des rapaces? In: GRIGSON, CLUTTON-BROCK (Eds.) "Animals and Archaeology: 2. Shell, Middens, Fishes and birds": 111-124. B.A.R. Oxford.

MOURER-CHAUVIRE, C., RENAULT-MISKOVSKY, J. (1980) Le paléo-environnement des chasseurs de Terra Amata (Nice, Alpes-Maritimes) au Pléistocène Moyen. La flore et la faune de grands mammifères. Geobios, 13 (3): 279-287.

MOVIUS, H., HALLAM, L. (1950) A wooden spear of third interglacial age from Lower Saxony. South. J. of Anthrop., 6 (2): 139-142.

MULLENDERS, W., DESAIR-COREMANS, M. (1973) Preliminary report on the pollen analysis of a marl section at Clacton-on-Sea (Essex, England). Roneo.

MYERS, T.P., VOORHIES, M.R., CORNER, R.G. (1980) Spiral fractures and bone pseudotools at paleontological sites. Am. Antiquity, 45 (3): 483-490.

NICOLAESCU-PLOPSOR, C.S. (1968) Sur la présence du Prépaléolithique en Rumanie. L'une des prémières etapes du processus d'hominisation. VII Congr. Intern. Sc. Anthr. Ethn, 1964. Mockba: 371-380.

NOE-NYGAARD, N. (1977) Butchering and marrow fracturing as a taphonomic factor in archaeological deposits. Paleobiology, 3: 218-237.

NOE-NYGAARD, N. (1989) Man-made trace fossils on bones. Human evolution, 4 (6): 461-491.

NOTARIO, R. (1970) El oso pardo en España. Ministerio de Agricultura. Madrid. 162 p.

O'CONNELL, J.F., HAWKES, K. (1988) Hadza hunting, butchering, and bone transpot and their archaeological implications. Jl. Anthropol. Research, 44 (2): 113-181.

ORTEGA, A. I. (1988) La industria lítica de Torralba del Moral (Soria). Univ. de Valladolid. 262 p. Tesis de Licenciatura (Inéd.).

PATOU, M. (1984) Contribution à l'étude des mammifères des couches supérieures de la grotte du Lazaret (Nice, A.-M.). Thèse de 3ème. Cycle (Inéd.). Paris VI. 437 p.

PAYNE, S. (1975) Partial recovery and sample bias. In: CLASON (Ed.) "Archaeozological Studies": 7-17. North-Holland Comp. Amsterdam.

PERETTO, C. (1983) Isernia La Pineta. Un accampamento più antico di 700.000 anni. Calderini Ed. Bologna. 125 p.

PEREZ LEGIDO, B. (1987) Paleoecología del yacimiento cárstico plioceno de Layna (Provincia de Soria). Tesis de Licenciatura (Inéd.). Facultad de Ciencias. Univ. Autónoma de Madrid. 139 p.

PEREZ PEREZ, P.J. (1974) Factores etiológicos en la producción de lesiones óseas. Col-Pa, 25:

PEREZ, P.J., BERMUDEZ DE CASTRO, J.M. (1985) Estudio biométrico, morfológico y comparativo de fragmentos de tibia del Pleistoceno Medio del yacimiento de Atapuerca (Burgos). Actas IV Congr. Esp. Antrop. Biol.: 529-538.

POPLIN, F. (1972) Sur le dépeçage d'une hyène à l'aide d'un éclat de chaille. Bull. S.P.F., 69: 113-117.

POPLIN, F. (1974) Deux cas particuliers de débitage par usure. Coll. Intern. sur l'ind. de l'os préh.: 85-92. Sénanque.

POPLIN, F. (1977) Problèmes d'ostéologie quantitative relatifs à l'étude de l'écologie des hommes fossiles. In: LAVILLE, RENAULT-MISKOVSKY (Eds.) "Approche écologique de l'homme fossile": 63-68. Paris.

PORTA, J. de (1975) Estudio preliminar sobre la fauna de la "Solana del Zamborino". Cuad. de Preh. Univ. Granada, 1: 17-23.

POTTS, R. (1986) Temporal span of bone accumulations at Olduvai Gorge and implications for early hominid foraging behavior. Paleobiology, 12 (1): 25-31.

POTTS, R. (1988a) Early hominid activities at Olduvai. Aldine de Gruyter, New York. 396 p.

POTTS, R. (1988b) On an early hominid scavenging niche. Current Anthropology, 29 (1): 153-155.

PRAT, F. (s.a.) Quelques mammifères pléistocènes. Odontologie-Ostéologie. Institut du Quaternaire. Univ. Bordeaux I. 245 p., 66 pl.

PUECH, P.F. (1976) Les dénudations cervicales chez l'homme du Paléolithique. Revue d'Odonto-Stomatologie, V (6): 485-489.

PUECH, P.F. (1977) Usure dentaire en Anthropologie: étude par la téchnique des répliques. Revue d'Odonto-Stomatologie, VI (1): 51-56.

PUECH, P.F. (1981) Abrasion dentaire et paléoecologie de l'homme fossile. Xème. Congr. U.I.S.P.P. Mexico: 67-78.

PUECH, P.F. (1982) L'usure dentaire de l'homme de Tautavel. Congr. Intern. Paléont. Humaine., T. I: 249-275. Nice.

PUECH, P.F., ALBERTINI, H., MASALI, M. (1984) L'orang-utan e l'origine dell'uomo. Antropología Contemporanea, 7 (4): 301-308.

PUECH, P.F., ALBERTINI, H., SERRATRICE, C. (1983) Tooth microwear and dietary patterns in Early Hominids from Laetoli, Hadar and Olduvai. J. Human Evol., 12: 721-729.

PUECH, P.F., PRONE, A. (1979) Reproduction expérimentale des processus d'usure dentaire par abrasion: implications paléoécologiques chez l'homme fossile. C.R. Acad. Sc. Paris, 289 (sér. D): 895-898.

PUECH, P.F., PRONE, A., KRAATZ, R. (1980) Microscopie de l'usure dentaire chez l'homme fossile: bol alimentaire et environnement. C. R. Acad. Sc. Paris, 290 (sér. D): 1413-1416.

PUECH, P.F., PRONE, A., ROTH, H., CIANFARINI, F. (1985) Reproduction expérimentale de processus d'usure des surfaces dentaires des Hominidés fossiles: conséquences morphoscopiques et exoscopiques avec application à l'Hominidé I de Garusi. C. R. Acad. Sc. Paris, 301 (Sér. II-1): 59-64.

QUEROL, M.A. (1985) Los sistemas de aprovechamiento: un modelo para la interpretación y el estudio de los grupos prehistóricos. Arqueologia, 12: 20-33.

READ MARTIN, C.E., READ, D.W. (1975) Australopithecine scavenging and human evolution: an approach from faunal analysis. Current Anthrop., 16 (3): 359-368.

REIXACH, J. (1986) Huellas antrópicas. Metodología, diferenciación y problemática. Rev. de Arqueología, 60: 6-14.

RENAULT-MISKOVSKY, J. (1976a) La végétation au Pléistocène Moyen en Provence. In: LUMLEY (Dir.) "La Préhistoire Française", T. I: 483-485. C.N.R.S. Paris.

RENAULT-MISKOVSKY, J. (1976b) La végétation au Pléistocène Moyen en Languedoc Méditerranéen. In: LUMLEY (Dir.) "La Préhistoire Française", T. I: 486-488. C.N.R.S. Paris.

RICHARDSON, P.R.K. (1980) Carnivore damage to antelope bones and its archaeological implications. Palaeont. afr., 23: 109-125.

RIEGER, I. (1981) Hyaena hyaena. Mammalian species, 150: 1-5.

RINCON, A., AGUIRRE, E. (1974) Analyse comparative et discriminante des assemblages de fragments osseux pour vérification d'hypothèse d'action culturelle. Coll. sur l'ind. de l'os dans la Préh.: 111-117. Sénanque.

ROBERTSHAW, P.T. (1978) The Archaeology of an abandoned pastoralist Camp-site. S. Afr. J. Sci., 74: 29-31.

RODRIGUEZ, X.P. (1991) El complejo mesopleistoceno de la Sierra de Atapuerca (Burgos): variabilidad técnica de la industria lítica de Trinchera Dolina. Tesis de Licenciatura (Inéd.). Fac. de Filosofia i Lletres de Tarragona. Univ. de Barcelona. 380 p.

ROSAS, A. (1985a) Estudio morfológico y comparativo de los fragmentos mandibulares AT 83 y AT 75, y análisis de polaridad de algunos rasgos mandibulares. Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias Biológicas. Univ. Complutense de Madrid (Inéd.). 182 p.

ROSAS, A. (1985b) Falanges humanas de la Sima de los Huesos (Cueva Mayor), Sierra de Atapuerca (Burgos). Estudio anatómico y comparativo. Actas IV Congr. Esp. Antrop. Biol.: 557-566.

RUEDA, J.M. (1985) El treball de les matèries dures animals al Paleolitic Superior del Reclau Viver. Cypsela, V: 7-20.

RUIZ BUSTOS, A. (1984) El yacimiento paleontológico de Cullar de Baza I. Investigación y Ciencia, 91: 20-28.

RUIZ BUSTOS, A, TORO, I., MARTIN, E., 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 e importancia bioestratigráfica. Cuad. Preh. Univ. Granada, 7: 9-35.

RUSELL, K.D. (1975) An analysis of the Bison dentition, Hudson-Meng site, Sioux County, Nebraska. Earth Sciences: 85-91.

RUTIMEYER, L. (1861) Die fauna der Pfahlbauten in der Schweiz. Basel.

SADEK-KOOROS, H. (1972) Primitive bone fracturing: a method of research. Amer. Antiquity, 37 (3): 369-382.

SADEK-KOOROS, H. (1975) Intentional fracturing of bone: description of criteria. In: CLASON (Ed.) "Archaeozoological Studies": 139-150. North-Holland Comp. Amsterdam.

SANCHEZ, A. (1987) Aves fósiles de Atapuerca. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO (Coord.) "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca I": 67-74. Junta de Castilla y León. Valladolid.

SANCHEZ, A. (1990) Aves de los yacimientos mesopleistocenos de Torralba y Ambrona (Soria, España). In: CIVIS, FLORES (Eds.) Actas de Paleontología: 349-357. Salamanca.

SANCHEZ, B. (1985) Los équidos del Pleistoceno Medio de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias Biológicas. Univ. Complutense de Madrid. (Inéd.). 110 p.

SANCHEZ, B., SOTO, E. (1987) Los équidos pleistocenos de la Trinchera del Ferrocarril de Atapuerca. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca I": 117-134. Junta de Castilla y León. Valladolid.

SANCHEZ, B. (1989) Macromamíferos pleistocenos de la Sierra de Atapuerca. In: "Excursión C-5: Sierra de Atapuerca". 2ª Reunión del Cuaternario Ibérico: 26-30. Madrid.

SANTONJA, M., LOPEZ, N., PEREZ GONZALEZ, A. (1980) Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama. Dip. Prov. de Madrid. 352 p.

SANTONJA, M., QUEROL, A. (1980a) Estudio técnico y tipológico de la industria lítica del sitio de ocupación achelense de Aridos I. In: SANTONJA, LOPEZ, PEREZ GONZALEZ (Coord.) "Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama": 253-277. Dip. Prov. Madrid.

SANTONJA, M., QUEROL, A. (1980b) El sitio de ocupación achelense de Aridos 2. Descripción general y estudio de la industria lítica. In: SANTONJA, LOPEZ, PEREZ GONZALEZ (Coord.) "Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama": 297-306. Dip. Prov. de Madrid.

SANTONJA, M., QUEROL, A. (1980c) Características de la ocupación humana en los suelos achelenses de la terraza de Aridos (Arganda, Madrid). In: SANTONJA, LOPEZ, PEREZ GONZALEZ (Coord.) "Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama": 321-336. Dip. Prov. de Madrid.

SCOTT, K. (1986) The large mammal fauna. In: CALLOW, CORNFORD (Dir.) "La Cotte de St. Brelade 1961-1978: Excavations by C.B.M. Mc. Burney": 109-137. Geobooks. Cambridge.

SCHALLER, G.B. (1972) The Serengeti Lion. Univ. of Chicago Press. Chicago & London. 480 p.

SCHALLER, G. y LOWTHER, G. (1969) The relevance of carnivore behavior to the study of the early hominids. Southwest J. Anthrop., 25 (4): 307-341.

SCHMID, E. (1972) Tierknochenatlas. E.P.C. Amsterdam. 153 p.

SCHMIDT, A. (1934) Uber die Entstetung sog. "Knopfe" in altsteinzeitlichen Fundschichten. Mannus (Z. Deutsche Vorgesch.), 26 (3/4): 204-211.

SCHMIDT, A. (1938) Über die Kantenverrundung an "Protolithischen Knochenwerkzeugen". Mannus (Z. Deutsche Vorgesch.), 30 (2): 161-171.

SESE, C. (1986) Insectívoros, roedores y lagomorfos (mammalia) del sitio de ocupación achelense de Ambrona (Soria, España). Estudios Geol., 42: 355-359.

SHIPMAN, P. (1981a) Life History of a fossil. Harvard Univ. Press. Cambridge. 222 p.

SHIPMAN, P. (1981b) Applications of Scanning Electron Microscopy to taphonomic problems. Annals New York Acad. Sc., 376: 357-386.

SHIPMAN, P. (1983) Early hominid lifestyle: hunting and gathering or foraging and scavenging? In: CLUTTON-BROCK, GRIGSON (Eds.) "Animals and Archaeology 1. Hunters and their prey": 31-49. B.A.R. Oxford.

SHIPMAN, P. (1986) Scavenging or hunting in Early Hominids: Theoretical framework and tests. Amer. Anthrop., 88 (1): 27-43.

SHIPMAN, P., FOSTER, G., SCHOENINGER, M. (1984) Burnt bones and teeth: an experimental study of Color, Morphology, Crystal Structure and Shrinkage. Jl. Arch. Science, 11: 307-325.

SHIPMAN, P., ROSE, J. (1983) Evidence of butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona; an evaluation using microscopic techniques. Journal of Archaeol. Sc, 10: 465-474.

SHIPMAN, P., ROSE, J.J. (1984) Cutmark mimics on modern and fossil bovid bones. Current Anthrop., 25 (1): 116-117.

SHIPMAN, P., WALKER, A. (1980) Bone - collecting by harvesting ants. Paleobiology, 6 (4): 496-502.

SHOTWELL, J.A. (1955) An approach to the paleoecology of mammals. Ecology, 36 (2): 327-337.

SILVER, I. A. (1969) The ageing of domestic animals. In: BROTHWELL, HIGGS (Eds.) "Science in Archaeology": 283-302. London.

SINCLAIR, A.R.E. (1977) The African Buffalo. Univ. of Chicago Press. Chicago.

SKINNER, J.D., DAVIS, S., ILANI, G. (1980) Bone collecting by striped hyaenas, Hyaena hyaena, in Israel. Paleontologia Afr., 23:99-104.

SMITH, B.H. (1986) Dental development in Australopithecus and early Homo. Nature, 323: 327-330.

SOTO, E. (1979) Mamíferos de las excavaciones preliminares de la Trinchera del Ferrocarril de Atapuerca (Burgos). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Geológicas. Univ. Complutense de Madrid (Inéd.). 153 p.

SOTO, E. (1980) Artiodáctilos y proboscídeos de los yacimientos de Aridos de Arganda (Madrid). In: SANTONJA, LOPEZ, PEREZ GONZALEZ (Coord.) "Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama": 207-229. Dip. Prov. de Madrid.

SOTO, E. (1987) Grandes herbívoros del Pleistoceno Medio de la Trinchera del Ferrocarril de Atapuerca. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO (Coord.) "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca I": 93-116. Junta de Castilla y León. Valladolid.

SOTO, E., AGUIRRE, E. (e.p.) Significado paleoambiental de los grandes mamíferos en yacimientos pleistocenos. IV Reunión de Paleolitistas. Penyiscola, 1984. 13 p.

SPETH, J.D. (1983) Bison kills and bone counts. Chicago Press. 227 p.

STAINS, H.J. (1959) Use of the calcaneum in studies of taxonomy and food habits. Journal of Mammalogy, 40 (3): 392-401.

STANDFORD, D, BONNICHSEN, R., MORLAN R.E. (1981) The Ginsberg experiment: Modern and prehistoric evidence of a bone flaking technology. Science, 212: 438-440.

STORDEUR, D. (1979) Proposition de classement des objets en os peu élaborés. Problèmes de terminologie. Reunión: Utensilios en hueso poco elaborados. Madrid. 5 p.

STRAUS, L. G. (1981) On the habitat and diet of Cervus elaphus. Munibe, 33 (3/4): 175-182.

SUTCLIFFE, A. (1970a) Spotted hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. Nature, 227: 1110-1113.

SUTCLIFFE, A. (1970b) Similarity of bones and antlers gnawed by deer to human artifacts. Nature, 246: 428-430.

SUTCLIFFE, A. (1977) Further notes on bones and antlers chewed by deer and other ungulates. Deer, 4(2): 73-82.

SUTCLIFFE, A.J., COLLINGS, H.D. (1971) Gnawed bones from the crag and forest bed deposits of East Anglia. Suffolk Nat. Hist, 15 (6): 497-498.

TAPPEN, N.C. (1969) The relationship of weathering cracks to split-line orientation in bone. Am. J. Phys. Anthrop., 31 (2): 191-198.

TELEKI, G. (1973) The omnivorous chimpanzee. Scientific American, 228: 32-42.

TODD, L.C. (1987) Analysis of kill-butchery bonebeds and interpretation of Paleoindian hunting. In: NITECKI, NITECKI (Eds.) "The evolution of human hunting": 225-266. Plenum Press. New York.

TONI, I., MOLERO, G. (1988) Los roedores (Rodentia, Mammalia) del yacimiento cuaternario de Pinilla del Valle (Madrid). IV Jornadas de Paleontología: 83. Salamanca.

TOOTS, H. (1965) Sequence of disarticulation in mammalian skeletons. Univ. of Wyoming Contribs. to Geol., 4 (1): 37-39.

TORRES, T. (1987) Ursidos del Pleistoceno Medio del Complejo de Atapuerca. In: AGUIRRE, CARBONELL, BERMUDEZ DE CASTRO (Coord.) "El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca I": 153-187. Junta de Castilla y León. Valladolid.

TUMLISON, R. (1987) Felis linx. Mammalian species, 269: 1-8.

VALVERDE, J.A. (1967) Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres. C.S.I.C. Madrid. 218 p.

VALLOIS, H.V. (1958) La grotte de Fontéchevade, deuxième partie, anthropologie. Arch. Inst. Pal. Hum., 29: 17-84.

VAUFREY, R. (1931) Les progrés de la Paléontologie Humaine en Allemagne. L'Anthropologie, XLI: 517-551.

VEGA, G. (1988) El Paleolítico Medio del Sureste Español y Andalucía Oriental. Fac. Geografía e Historia. Univ. Complutense de Madrid. IV Vols. Tesis Doctoral (Inéd.).

VERNET, J.L. (1969) Étude anatomique des charbons de bois provenant de la cabanne acheuléenne du Lazaret. Mem. Soc. Préh. Franç., 7: 127-128.

VERNET, J.L. (1975) Les charbons de bois des niveaux mindéliens de Terra Amata (Nice, Alpes-Maritimes). C. R. Acad. Sc. Paris, 280: 1535-1537.

VIGNE, J.D., MARINVAL-VIGNE, M.Ch. (1983) Méthode pour la mise en evidence de la consommation du petit gibier. In: CLUTTON-BROCK, GRIGSON (Eds.) "Animals and Archaeology. 1: Hunters and their Prey": 239-242. B.A.R. Oxford.

VILA, A. (1981) Els processos de treball en el Paleolític i el seu desenvolupament. Tesis Doctoral (Inéd.). Univ. Autónoma de Barcelona.

VILA, A. (1985) El "Cingle Vermell": assentament de caçadors-recollectors del X^{e} Millenni B.P.. Dpt. Cultura. Generalitat de Catalunya. Barcelona. 79 p.

VILETTE, Ph. (1983) Avifaunes du Pléistocène final et de l'Holocène dans le Sud de la France et en Catalogne. Atacina, 11: 1-190.

VILLA, P. (1986) Cannibalism in the Neolithic. Science, 233: 431-437.

VILLA, P. (1988) A propos d'analyse spatiale et de taphonomie. Les nouvelles de l'Archéologie, 31: 55-58.

VILLA, P., COURTAIN, J. (1983) The interpretatior of stratified sites: a view for underground. Journal of Archaeol. Sc., 10: 267-281.

VOIGT, E.A. (1984) Archeology at the Transvaal Museum. Department Archaeozoology. Transvaal Museum. 6 p.

VOORHIES, M.R., THOMASSON, J.R. (1979) Fossil grass anthoecia within Miocene rhinoceros skeletons: diet in an extinct species. Science, 206: 331-333.

VOORHIES, M. (1969) Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska. Contrib. geol. spec. Paper, 1: 1-69.

WALKER, Ph. L., LONG, J.C. (1977) An experimental study of the morphological characteristics of tool marks. Amer. Antiquity, 42 (4): 605-616.

WEIDENREICH, F. (1943) The skull of Sinanthropus pekinensis. Paleontologia Sinica (D), 10: 184-190.

WEST, R.G. (1960) Interglacial and Interestadial vegetation in England. Proc. Linn. Soc. London, 172: 15-51.

WHITE, T.D. (1975) Acheulian man in Ethiopia's Middle Awash Valley: the implications of cut-marks on the Bodo cranium. Achtste Kroon-Voordracht. 33 p. Amsterdam.

WHITE, T.D., TOTH, N. (1991) The question of ritual canibalism at Grotta Guattari. Current Anthrop., 32 (2): 118-124.

WOLFF, R.G. (1973) Hydrodinamic sorting and ecology of a Pleistocene mammalian assemblage from California (U.S.A.). Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 13: 91-101.

YELLEN, J.E. (1977) Archaeological approaches to the present: models for reconstructing the past. Acad. Press. New York.

YOKOYAMA, Y. (1989) Direct gamma-ray spectometric dating of anteneandertalian and neandertalian human remains. In GIACOBINI Ed. "Hominidae". Proceed. of the 2nd. Intern. Congr. of Human Paleontology: 387-390. Turin.

ZAZO, C., GOY, J.L., HOYOS, M. (1983) Estudio geomorfológico de los alrededores de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Estudios. Geol., 39: 179-185.

TABLAS

GRUPO I (muy transportable)	GRUPO II (semitransportable)	GRUPO III (no transportable)
Costillas	Fémur	Cráneo
Vértebras	Tibia	Mandíbulas
Sacro	Húmero	
Esternón	Metápodos	
	Radio	
	Pelvis	
--- Escapula ---		--- Cuernas ---
--- Ulna ---		
--- Falanges ---		

Tabla I.- Grupos de Voorhies (1969) basados sobre la capacidad de movimiento de las diferentes piezas esqueléticas de oveja y coyote bajo una corriente hidráulica

GRUPO I (muy transportable)	GRUPO II (semitransportable)	GRUPO III (no transportable)
Astragalo	Mandíbula con dientes	Hemimandíbula
Ulna prox.	Vértebra T 1	Mandíbula sin dientes
Metatarso I y IV	Tibia prox.	Molares e incisivos
Vértebra T 12	Radio prox.	Piezas craneales
Húmero prox.		Patella
Acetábulo		Radio prox. y dist.
Calcáneo		Costilla
Cuboíde		Atlas
Sacro		Fémur prox.
Cráneo		Fragmento escapular
		Clavícula

Tabla II.- Grupos de Boaz y Behrensmeyer (1976) basados sobre la capacidad de movimiento de huesos y fragmentos humanos bajo una corriente hidraúlica.

Talla grande (>1000 Kg)	Talla media-grande (500-1000 Kg)	Talla media-pequeña (100-500 Kg)	Talla pequeña (<100 Kg)
Elefante	Bisontes	León	Cánidos
Rinoceronte	Toros	Equidos	Mustélidos
Hipopotamo		Suidos	Hiénidos
		Ciervo	Felidos (s.león)
		Cabra	Gamo
		Oso	Corzo
			Rebeco

Tabla III.- Grupos de peso de los distintos taxones identificados en el Pleistoceno Medio español.

	Cánidos	Vivérridos	Meles	Mustela	Lutra	Martes	Felis	Lynx	Ursus	Hyaena	Elefantes	Rinos.	Equídos	Bóvidos	Cérvidos	Suidos
Incisivos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	-	12	8	8	12
Caninos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-	(4)	-	(2)	4
Molares	26	24	20	18	20	22	14	12	24-28	18	4-8	26	24	24	24	28
Cervicales	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Torácicas	13	13-14	13-14	13-14	14	13-14	13	13	14		21	19	18	13-14	13	14-15
Lumbares	7	7	6	6	6	6-7	7	7	6		3	3-4	5-6	5-6	6	6-7
Sacrales	3	3	3	2	3-4	4-5	3	3	4-5	4	4	4-5	5	5	4	4
Caudales	18-22		16	16-19	25	11	20-24		8-10		26	22-26	17-21	11-21	11	20-23
Costillas	26	26-28	26-28	26-28	28	26-28	26	26	28		21	38	36	26-28	26	28-30
Esternón	8						8	8					6	7		6
H. largos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Metacarpo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	10	8	6	2	6	8
Metatarso	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	10	6	6	2	2	8
Carpales	14	14	14	14		16	14	14	14	14	12	16	14	12	12	16
Tarsales	12	12-14	14	14		14	12-14	12	14	12	6	14	12	10	10	14
Sesamoideos	50		60	60		60	54	50	60	50	32	36	12	20	20	36
Falange I	18		20	20		20	18	18	20	18	20	12	4	8	8	16
Falange II	16		16	16		18	16	16	18	16	12	12	4	8	8	16
Falange III	18		20	20		20	18	18	20	16	20	12	4	8	8	16

Tabla IV.- Número de piezas esqueléticas de los individuos en vida.

	Cerdo (1)	Cabra (1)	Vaca (1)	Bison (2)	Caballo (1)	Corzo (1)	Ciervo (1)	Rinoc. (3)	Elef. (4)	Perro (1)	Lobo (5)	Gato (1)	León (6)
I1	12m	15m	18m		30m	6m	15m			5m	4m	4m	
I2	18m	21m	30m		42m	10m	16m			5m	4m	4m	
I3	8m	24m	33m		54m	12m	19m			5m	4m	4m	
C	8m	33m	50m			14m	21m			6m	6m	6m	15m
P2	15m	19m	28m	30m	30m	14m	28m	60m	6m	16m	4m	5m	16m
P3	15m	19m	28m	30m	30m	14m	28m	60m	6m	16m	4m	5m	16m
P4	15m	19m	34m	42m	42m	14m	28m	72m	24m	16m	4m	5m	16m
M1	6m	3m	6m	6m	6m	6m	5m	18m	72m	5m	5m	6m	
M2	12m	9m	18m	18m	12m	8m	12m	36m	14a	6m	5m		
M3	20m	21m	28m	42m	24m	15m	26m	78m	28a	6m	5m		
Scap.	1a		9m		1a					7m			
Hum. prox.	$3\frac{1}{2}$a		4a		$3\frac{1}{2}$a					15m			
Hum. dist.	12m		15m		17m					9m			
Radio prox.	12m		15m		17m					12m			
Radio dist.	$3\frac{1}{2}$a		4a		$3\frac{1}{2}$a					12m			
Ulna prox.	$3\frac{1}{2}$		4a		$3\frac{1}{2}$a					10m			
Ulna dist.	$3\frac{1}{2}$a		4a		nacim.					12m			
Mtcpo. prox.	nacim.		nacim.		nacim.					nacim.			
Mtcpo.dist.	2a		$2\frac{1}{2}$a		17m					8m			
Pelvis	7a		$4\frac{1}{2}$a		5a					2a			
Femur prox.	$3\frac{1}{2}$a		4a		$3\frac{1}{2}$a					$1\frac{1}{2}$a			
Femur dist.	2a		$2\frac{1}{2}$a		2a					$1\frac{1}{2}$a			
Tibia prox.	$3\frac{1}{2}$a		4a		$3\frac{1}{2}$a					$1\frac{1}{2}$a			
Tibia dist.	2a		$2\frac{1}{2}$a		2a					15m			
Fibula prox.	$3\frac{1}{2}$a		3a		3a					17m			
Fibula dist.	$2\frac{1}{2}$a				3m					15m			
Mttso. prox.	nacim.		nacim.		nacim.					nacim.			
Mttsa dist.	$2\frac{1}{2}$a		3a		18m					10m			
Calcaneo	$2\frac{1}{2}$a		$3\frac{1}{2}$a		3a					15m			
Fal. 1ª	2a		18m		14m					7m			
Fal. 2ª	7m		18m		11m					7m			
Fal. 3ª	nacim.		nacim.		nacim.					nacim.			

Tabla V.- Erupción dentaria y fusión epifisaria de manadas y rebaños actuales en los principales mamíferos; m = meses; a = años. Datos de: (1) Bökonyi, 1972 y Silver, 1969; (2) Russell, 1974; (3) Goddard, 1970; (4) Laws, 1966; (5) Mech, 1970; (6) Schaller, 1972.

	Oveja	Caribú
Cráneo	69,6	69,6
Mandíbula	73,8	87,6
Atlas	42,5	62,1
Axis	32,3	47,2
V. cervical	26,1	27,5
V. torácica	29,9	31,4
V. lumbares	37,9	43,2
Costillas	20,7	22,3
Escapula	60,8	47,6
Coxal	58,8	76,9
Humero prox.	7,1	14,9
Humero dist.	59,9	51,2
Radio/Ulna prox.	58,8	36,0
Radio/Ulna dist.	44,4	43,4
Carpo	26,6	22,3
Metacarpo prox.	22,5	31,4
Metacarpo dist.	30,7	30,7
Femur prox.	43,0	35,0
Femur dist.	33,9	31,0
Tibia prox.	30,5	22,3
Tibia dist.	54,6	62,4
Astragalo	41,9	31,4
Calcáneo	49,9	31,4
Tarsales	46,1	35,0
Metatarso prox.	27,8	36,0
Metatarso dist.	22,1	35,3
Falange I	12,5	15,0
Falange II	10,0	11,5
Falange III	9,0	8,7

Tabla VI.- Porcentaje de supervivencia de las diferentes piezas esqueléticas de oveja y caribú (según Binford, 1981: 218).

	Nº Restos	Nº Elementos	N.M.I.
H. sapiens	268	165	20
Cuon sp.	1	1	1
Vulpes vulpes	221	216	11
U. deningeri	3266	2114	55
Felis cf. sylvestris	5	5	1
Panthera (Leo) fossilis	38	36	2
Panthera Gombaszöegensis	3	3	1

Tabla VII.- Representación específica de SH.

< 6	meses	3
7-12	meses	8
13-18	meses	8
19-24	meses	5
25-30	meses	21
>31	meses	10
	Total	55

Tabla VIII.- Edad de muerte de los úrsidos de SH

	Torres (1976)	Ceballos (1984)	Total Mínimo
Machos	16	1	16
Hembras	43	13	43

Tabla IX.- Proporción sexual de los úrsidos de SH.

	Nº Restos	Nº Elementos	% Esperado
Cráneo	107	8	73
Dentición	89	89	65
Mandíbula	7	6	30
Vértebras	4	3	1
Escápula	1	1	5
Húmero	4	4	18
Ulna	3	3	14
Radio	1	1	5
Fémur	1	1	5
Tibia	3	3	14
Fíbula	1	1	1
Metatarso	2	2	1
Fal. anterior	28	27	8
Fal. posterior	17	16	6
Total	268	165	-

Tabla X.- Representación anatómica de homínidos en SH

	N.M.I.	Machos	Indet	Hembras
Infantil	1	-	1	-
Juvenil	7	4	-	3
Adultos jóvenes	6	1	2	3
Adultos s.s.	5	2	-	3
Adultos "viejos"	1	-	-	1
Total	20	7	3	10

Tabla XI.- Composición de edad y sexo de los homínidos de SH (según Bermúdez de Castro).

0 - 9	-
10 - 19	-
20 - 29	4
30 - 39	13
40 - 49	15
50 - 59	19
60 - 69	19
70 - 79	23
80 - 89	6
90 - 99	3
100 -109	8
110 -119	7
120 -129	2
130 -139	-
140 -149	1
150 -159	3
160 -169	3
170 -179	-
180 -189	1
> 190	2

Tabla XII.- Longitud máxima (en mm) de los fragmentos de huesos largos y cinturas de los úrsidos de SH.

	Nº Elementos	Nº Esperado	Nº Restos	N.M.I.
Cráneo	8	(55)	386	8
Dient. sup.	309	(880)	321	55
Dient. inf.	252	(920)	252	48
Dient. indet.	-	-	262	-
Mdblas.	20	(110)	58	10
Hioides	2	(110)	2	1
Esternón	7	(330)	7	2
Atlas	3	(55)	4	3
Axis	7	(55)	9	7
V. cervicales	30	(275)	41	6
V. torácicas	75	(770)	75	6
V. lumbares	13	(330)	13	3
V. caudales	26	(495)	26	3
Vert. indet	-	-	116	-
Costillas	85	(1540)	156	4
Escápula	11	(110)	17	6
Húmero	19	(110)	66	10
Ulna	33	(110)	78	16
Radio	33	(110)	70	22
Carpo	94	(770)	94	13
Mtcpo. I	14	(110)	14	11
Mtcpo. II	13	(110)	13	8
Mtcpo. III	17	(110)	17	11
Mtcpo. IV	16	(110)	16	11
Mtcpo. V	18	(110)	18	10
Pelvis	11	(110)	22	8
Femur	21	(110)	67	12
Fibula	16	(110)	23	12
Tibia	20	(110)	32	11
Patella	25	(110)	25	12
Astrágalo	30	(110)	32	16
Calcáneo	23	(110)	26	15
Tarso rest.	71	(550)	71	11
Mttso. I	9	(110)	9	5
Mttso. II	13	(110)	13	9
Mttso. III	15	(110)	15	8
Mttso. IV	19	(110)	19	11
Mttso. V	17	(110)	17	9
Mtpdos. indet.	112	(1100)	112	4
Falange I	183	(1100)	203	9
Falange II	146	(990)	152	7
Falange III	118	(1100)	128	6
Sesamoideos	167	(3300)	169	3

Tabla XIII.- Número de elementos (número esperado según 55 individuos), número de restos e individuos de los úrsidos de SH.

Fracturas transversales	106
Fracturas oblícuas	62
Fracturas longitudinales	34
TOTAL	202

Tabla XIV.- Tipo de fractura de los huesos largos de úrsidos en SH.

	Adultos	Inmaduros
Dientes	31	24
Húmero	6	4
Ulna	9	7
Radio	14	4
Fémur	4	8
Tibia	8	3
Peroné	11	1
Total dentición	31	24
Total postcraneal	52	27
- n.m.i.	14	8

Relación postcraneal/Craneal

- adultos 14/31
- inmaduros 8/24

Tabla XV.- Proporción de osos adultos e inmaduros según las diferentes piezas y zonas esqueléticas en SH.

	Proximal	Distal	Enteros	Diáfisis
Húmero	10	19	-	9
Ulna	32	25	1	3
Radio	33	17	-	6
Fémur	21	12	-	4
Fibula	5	16	-	2
Tibia	8	20	-	1

Tabla XVI.- Número de elementos reconocidos en los huesos largos de úrsidos en SH, según la zona conservada.

		./00
Cráneo	1290	.06
Dientes	3454	.16
Mandíbulas	819	.04
Hioides	6	.00
Esternón	46	.01
Atlas	71	.01
Axis	155	.01
V. caudales	108	.01
Escapula	379	.02
Húmero	810	.04
Ulna	2502	.12
Radio	1570	.07
Carpo	845	.04
Metacarpo	695	.03
Pelvis	529	.03
Fémur	1894	.09
Fíbula	140	.01
Tibia	1110	.05
Rótula	395	.02
Astrágalo	600	.03
Calcáneo	745	.04
Tarso rest.	400	.02
Metatarso	540	.03
Metápodos	700	.03
Falange I	595	.03
Falange II	286	.01
Falange III	202	.01
Sesamoideos	105	.01
TOTAL	20991	

Tabla XVII.- Pesado (grs) de las diferentes piezas esqueléticas de úrsidos de SH.

Esquirlas L< 2 cm	15
Esquirlas L> 2 cm	1[illegible]
Huesos identificables	15
Calizas Ø < 4 cm	5
Total	46

Tabla XVIII.- Pesado (Kgs) del material recuperado en SH en la excavación de 1985 (según A. Rosas).

	L/e	L/a	a/e
1,0 - 1,49	11	61	68
1,5 - 1,99	39	33	53
2,0 - 2,49	24	15	8
2,5 - 2,99	21	12	-
3,0 - 3,49	15	5	-
3,5 - 3,99	3	2	-
4,0 - 4,49	5	1	-
4,5 - 4,99	3	-	-
5,0 - 5,49	3	-	-
5,5 - 5,99	3	-	-
6,0 - 6,49	1	-	-
> 6,5	1	-	-

Tabla XIX.- Relaciones métricas de los huesos largos y cinturas de úrsidos en SH.

	nº h. a.	nº. t. a.
Cráneo	123	143
Mandíbula	23	27
Esternón	1	1
Vértebras	15	20
Escápula	12	18
Húmero	50	57
Ulna	52	69
Radio	49	63
Carpo	37	48
Metacarpo	34	43
Pelvis	12	14
Femur	40	48
Fibula	16	23
Tibia	23	30
Rótula	12	14
Astrágalo	15	20
Calcaneo	19	32
Tarso rest.	26	29
Metatarso	33	44
Metápodos	41	60
Falange I	52	64
Falange II	45	53
Falange III	19	22
Sesamoideos	69	69
Total	818	1185

Tabla XX.- Número de huesos alterados (n.h.a.) y número total de alteraciones (n.t.a.) en las distintas piezas esqueléticas de úrsidos de SH.

Patología	8
Patina lustrada	24
Fisuras	16
Manganeso	294
Erosión	560
Corrosión	177
Concreción	54
Mordeduras	7
Quemaduras	41
Otras	4
Total	1185

Tabla XXI.- Alteraciones registradas en los restos de úrsidos de SH.

	TD 11					TD 10					
	Silex	Cuarcita	Cuarzo	Arenisca	Total	Silex	Cuarcita	Cuarzo	Arenisca	Total	Total
Bases	-	5	-	-	5	-	1	-	-	1	6
BN 1G	20	3	1	1	25	9	6	-	1	16	41
BP	63	30	2	-	94	22	17	-	3	42	136
BN 2G	38	20	1	-	59	10	5	4	-	19	78
Fragm.	1	5	2	1	9	1	1	1	3	6	15
Indet.	19	-	2	-	20	19	-	-	4	23	43
Total	141	63	6	2	212	61	30	5	11	107	319

Tabla XXII.- Categorias estructurales de la industria lítica de TD.

	nº restos	n.m.i.
Cérvidos	115	7
Equidos	86	8
Bisontes	28	3
Rinocer.	6	1
Carnivoros	20	6
Indet.	201	-
Total	456	25

Tabla XXIII- Número de restos e individuos de TD

Cérvidos	Equidos ///	Bisontes	Carnivoros / Rinocerontes
3,453	19,002	0,737	3,972

Tabla XXIV .- Secuencia estructural de TD según el número de restos.

	Inmaduros	Adultos
Cérvidos	2	5
Equidos	4	4
Bisontes	-	2
Rinocer.	-	1
Carnivoros	-	6
Total	6	18

Tabla XXV .- Número de individucs de TD según su edad.

	Dentición	Total
Cérvidos	46	115
Equidos	54	86
Bisontes	10	28
Rinocer.	4	6
Carnivoros	4	20
Total	126	456

Tabla XXVI.-Relación entre los restos de dentición y el total identificado en las distintas especies de TD.

	Cervidos	Equidos	Bisontes	Rinocer.	Carnívoros	Indet.	Total
aneo/max	2	3	-	-	1	19	25
ernas	2	-	1	-	-	-	3
ndíbula	6	5	-	1	-	3	15
ntición	46	54	10	4	4	8	126
las/Axis	-	-	1	-	1	-	2
Cervicales	-	-	-	-	1	-	1
Torácicas	1	1	-	-	-	1	3
Lumbares	-	1	-	-	-	1	2
Sacrales	-	-	-	-	-	-	-
Caudales	-	-	-	-	1	2	3
rt. indet.	-	-	-	-	-	5	5
stillas	4	6	1	-	1	42	54
capula	1	-	2	-	2	4	9
xal.	-	1	-	-	1	3	5
nturas	-	-	-	-	-	2	2
mero	13	1	3	1	1	4	23
dio	10	2	-	-	2	5	19
na	2	-	1	-	-	1	4
mur	2	-	-	-	-	2	4
bia	3	2	2	-	-	4	11
bula	-	-	-	-	-	-	-
esos largos	3	-	1	-	-	86	90
tacarpo	2	-	1	-	-	-	3
tatarso	3	-	-	-	-	-	3
tápodos	5	1	1	-	1	6	14
p. lat.	-	1	-	-	-	-	1
rpales	1	-	-	-	-	3	1
rsales	2	2	1	-	1		6
samoideos	1	2	1	-	-	-	4
lange I	3	2	-	-	3	-	8
lange II	3	1	-	-	-	-	4
lange III	-	1	2	-	-	-	3
Total	115	86	28	6	20	201	456

10

bla XXVII.- Zonas anatómicas identificadas en TD.

	Cerv.	Equ.	Bis.	Rin.	Carn.	Tot.
Humeros	6	1	2	1	1	11
Ulnas	1	-	1	-	-	2
Radios	4	2	-	-	2	8
Femures	1	-	-	-	-	1
Tibias	1	1	1	-	-	3
Metacarpos	1	-	1	-	-	2
Metatarsos	2	-	-	-	-	2

Tabla XXVIII.- Número de elementos en los huesos largos de las distintas especies de TD.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Cérvidos	19	33	56
Equidos	21	21	25
Bóvidos	6	10	11
Carnívoros	6	9	-
Total	52	73	92

Tabla XXIX.- Grado de fragmentación de los restos de TD según especies Grupo I: enteros, II: fractura primaria; III: esquirlas > 5 cm.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Cérvidos	15	44	56
Equidos	16	8	62
Bóvidos	6	11	11
Carnívoros	8	7	5
Total	99	188	169

Tabla XXX.- Número de restos en las distintas especies de TD, atendiendo a su resistibilidad al transporte acuífero. Grupo I: muy transportables; II: semitransportables; III: no transportables.

	L/a
1,0-1,49	67
1,5-1,99	106
2,0-2,49	64
2,5-2,99	26
3,0-3,49	16
3,5-3,99	10
4,0-4,49	9
4,5-4,99	3
5,0-5,49	4
5,5-5,99	4
>6,0	2
Total	311

Tabla XXXI.- Indice morfológico (longitud / anchura) de los restos de TD

	Transv.	Oblicua	Longitudinal
Cérvidos	48	3	29
Equidos	10	1	8
Bóvidos	8	1	5
Carnívoros	6	-	-
Total	72	5	42

Tabla XXXII.- Tipo de fractura de los restos de TD según especies

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Cérvidos	45	12	58
Equidos	9	16	61
Bóvidos	9	4	15
Rinocerontes	1	1	4
Carnívoros	4	7	9
Total	195	104	157

Tabla XXXIII.- Teórico contenido alimenticio de los restos de TD. Grupo I: máximo; Grupo II: medio; Grupo II: nulo.

	Cérvidos	Equidos	Bóvidos	Rinocer.	Carnívoros	Indet.	Total
ɜtrías	3	1	-	-	-	3	7
ɛrmiculaciones	3	2	1	-	-	-	6
ɔrdidos	4	-	-	-	1	22	27
ɪtina lustrada	1	-	1	-	-	14	16
ɔdados	-	1	1	-	1	20	23
ɑbrechados	11	12	6	1	2	9	41
ɛformados	3	2	1	-	-	7	13
ɹsurados	-	-	-	1	1	-	2
ɾosión	7	1	4	1	2	13	28
ɔrrosión	1	-	-	-	-	-	1
ɹsotéo	-	-	-	-	-	1	1
ɪnganeso	-	1	-	-	1	3	5
ɾp.atmosférica	1	-	1	-	-	-	2
ɪesos alterados	31	20	13	2	8	88	163

ɪbla XXXIV.- Alteraciones registradas en los restos de TD.

	TD 11		TD 10	
	n.m.i	nº restos	n.m.i.	nº restos
Cérvidos	4	80	3	35
Equidos	5	67	2	19
Bóvidos	1	17	1	11
Rinocer.	1	4	1	2
Carnívoros	6	16	3	4
Total	17	184	10	71

Tabla XXXV.- Número de restos e indivduos en los niveles de TD.

	Cervidos		Equidos		Bovidos		Rinoceront.		Carnivoros	
	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10
ráneo	4	-	3	-	1	-	-	-	1	-
andíbula	3	3	3	2	-	-	1	-	-	-
entición	32	14	43	11	5	5	2	2	3	1
ostillas	3	1	5	1	1	-	-	-	1	-
értebras	1	-	2	-	-	1	-	-	2	1
inturas	1	-	-	1	1	1	-	-	2	1
. largos	22	11	5	-	4	3	1	-	2	1
. cortos	3	1	3	2	2	-	-	-	1	-
etápodos	6	4	-	1	1	1	-	-	1	-
alanges	5	1	3	1	2	-	-	-	3	-
Total	80	35	67	19	17	11	4	2	16	4

abla XXXVI.- Repartición de restos según especies y grupos anatómicos en TD11 y TD10.

	Grupo I		Grupo II		Grupo III	
	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10
Cérvidos	16	3	27	6	30	26
Bóvidos	14	7	13	7	19	5
Equidos	4	2	2	6	8	3
Carnívoros	5	1	6	3	-	-
Total	39	13	48	22	57	34

Tabla XXXVII.- Grado de fragmentación según niveles y especies. Grupo I: enteros; II: fractura primaria; III: esquirlas

	Grupo I		Grupo II		Grupo III	
	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10
Cérvidos	30	15	8	4	42	16
Bóvidos	6	3	2	2	9	6
Equidos	8	1	12	4	47	14
Rinoceront.	1	-	1	-	2	2
Carnívoros	3	1	5	2	8	1
Total	48	20	28	12	108	39

Tabla XXXVIII.- Teórico conterido alimenticio de los restos de TD10 y 11. Grupo I:máximo; II:medio; III: nulo.

	Cérvidos		Equidos		Bóvidos		Rinocerontes		Carnívoros		Indeterm.	
	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10	TD11	TD10
Estrías	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Vermiculaciones	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Mordidos	2	2	-	-	-	-	-	-	1	-	11	11
Pátina lustrada	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	8	6
Rodados	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	15	5
Embrechados	9	2	9	3	3	3	-	1	2	-	9	-
Deformados	2	1	2	-	1	-	-	-	-	-	7	-
Fisurados	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Erosión	6	1	-	1	3	1	1	-	2	-	10	3
Corrosión	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pisotéo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Manganeso	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	3	-
Exp. atmosférica	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Huesos alterados	21	10	15	5	9	4	1	1	8	-	64	25

Tabla XXXIX.- Tipo de alteración según especies y niveles de TD

	TG Inferior			TG Medio			TG Superior			
	Sílex	Cuarcita	Otros	Sílex	Cuarcita	Otros	Sílex	Cuarcita	Otros	TOTAL
Bases	-	1	-	-	13	-	-	-	-	18
BN 1G	-	-	-	2	3	-	2	1	-	8
BP	-	-	-	14	7	1	13	1	-	36
BN 2G	3	3	1	19	5	-	4	1	-	36
Fragm.	-	-	-	4	1	-	3	-	-	8
Indet.		-	-	7	-	-	9	-	-	16
TOTAL	3	4	1	46	29	1	31	7	-	122

Tabla XL.- Categorías estructurales de la industria lítica de TG

	Nº Restos	N.M.I.
Ciervo	9	2
Caballo	5	1
Bóvido	1	1
Oso	2	1
Zorro	1	1
Indet.	14	-
TOTAL	32	6

Tabla XLI.- Número de restos y número mínimo de individuos en S.O.O.1

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Ciervo	2	3	4
Caballo	1	2	2
Bóvido	-	1	-
Carnívoros	2	1	-
Indet.	-	-	14
TOTAL	5	7	20

Tabla XLII.- Grado de fragmentación de los restos S.O.O.1. según especies. Grupo I= enteros, II = fractura primaria, Grupo III = esquirlas.

	Nº Restos	N.M.I.
Ciervo	140	6
Caballo	22	3
Bóvido	2	1
Carnívoros	4	1
TOTAL	168	11

Tabla XLIII.- Número de restos y número de individuos en S.O.O.2

	Ciervo	Caballo	Bóvido	Carnívoros	Indet.
Cuerna	1				
Cráneo	26	1			15
Maxilar	7				
Mandíbula	9				1
Hioides	2				
Dientes	17	10			
Atlas/Axis		1			1
Vértebras	14	1	1		15
Costillas	32	9			38
Escápula	2				7
Coxal	3				5
Humero	2				1
Ulna	1		1		1
Radio	1				1
Fémur	4				1
Tibia	1				
h. largo					13
Mtcpo.	2				
Mttso.	4				
Rótula	1				
Tarso	1				
Falanges	7			2	2
Mtpdos	-			2	2
Indet.	-				20

Tabla XLIV.- Repartición de los restos de S.O.O.2. según especies y zonas anatómicas.

	Nº Restos	N.M.I.
Bisonte	14	1
Ciervo	3	1
Caballo	1	1
Cánido	1	1
Hiena	1	1
Indet.	2	-
TOTAL	22	5

Tabla XLV.- Número de restos y número de individuos en S.O.O.3

	Nº Restos	N.M.I.
Ciervo	47	2
Caballo	17	3
Bóvido	1	1
Pantera	2	1
Félido	1	1
Indet.	43	-
TOTAL	111	8

Tabla XLVI.- Número de restos y número de individuos en S.O.O.4

	Ciervo	Caballo	Bóvido	Carnívoros	Indet.	TOTAL
Cuerna	3					3
Cráneo	16	1			3	20
Mdbla.	1				2	3
Dentición	10	13	1	2		26
Vértebras		1		1	6	8
Costillas	1	1			12	14
Escápula					2	2
Coxal	2	1			1	4
Húmero	4				2	6
Ulna				1		1
Radio	1				1	2
Fémur					1	1
Tibia	2					2
Mtpdos	3				2	5
Diafisis	1				9	10
Calcáneo	1					1
Sesamoidéo	2					2
Falange				1		1

Tabla XLVII.- Repartición de los restos de S.O.O.4 según especies y zonas anatómicas.

	Nº Restos	N.M.I.
Caballo	41	5
Ciervo	29	2
Bóvido	4	1
Cánido	1	1
León	1	1
Oso	1	1
Indet.	79	-
TOTAL	156	11

Tabla XLVIII.- Número de restos y de individuos en S.O.O.5

	Caballo	Ciervo	Bóvido	Carnívoro	Indet.	TOTAL
Cuerna		1				1
Cráneo	2	6			2	10
Maxilar	1					1
Mdbla	1	1	2		1	5
Dentición	16	5	1	3		25
Hioides	1					1
Vértebras	1		1		3	5
Costillas	16	8			21	45
Escápula		1			2	3
Coxal	1	1			2	4
Húmero		2				2
Ulna					1	1
Fémur		1				1
Tibia		1				1
h. largo		1			14	15
Tarsal	1					1
Falange	1					1

Tabla XLIX.- Repartición de los restos de S.O.O.5 según especies y zonas anatómicas.

	Nº Restos	Nº Elementos	N.M.I.
Caballo	68	59	6
Ciervo	88	48	4
Bóvido	15	14	2
Pantera	1	1	1
Lynx	3	3	1
Lobo	2	2	1
Zorro	1	1	1
Mustélido	1	1	1
Indet.	180	-	-
Total	359	129	17

Tabla L.- Número de restos, elementos e individuos en S.O.O.6

	Ciervo	Caballo	Bóvido	Carnívoro	Indet.	TOTAL
Cuerna	5					5
Cráneo	10	3		1	22	36
Maxilar	1		2			3
Mandíbula	6	4	2		5	17
Dentición	9	26	2	3		39
Costillas	26	21	4	2	28	79
Vértebras	5	7	3	3	16	31
Escápula	3			1	6	10
Coxal	3				1	4
Húmero	7		1	2	3	13
Ulna	1			1		2
Radio	3			2		5
Fémur	6	1			1	8
Tibia	1	2		1		4
h. largo			1		13	14
Tarsales		1		2		3
h. cortos	1	2		1	1	5
Mtcpo.				1		1
Mtpdos.	1			1	2	4
Falange		1		1		2
Indet.					74	74

Tabla LI.- Repartición de los restos de S.O.O.6 según especies y zonas anatómicas.

	Nº Restos	Nº Elementos	N.M.I.
Caballos	268	216	16
Ciervos	230	156	10
Bóvidos	31	28	2
Rinocerontes	3	3	2
Cuon	51	47	2
Zorro	14	13	2
Mustélidos	17	13	2
Pantera	4	4	2
Lince	2	2	1
Ursido	2	2	1
Carniv.indet.	18	-	-

Tabla LII.- Número de restos, elementos e individuos en S.O.O.7

	Caballos	Ciervos	Bóvidos	Rinocer.	Cuón	Meles	Vulpes	Indet.	TOTAL
Cuernas		4	2						6
Cráneo	3	4	2		1			7	17
Maxilar	7	3			1			2	13
Hioides		2	1						3
Mandíbula	17	13			2		2	8	42
Dentic. sup.	65	16	4		4		2		91
Dentic. inf.	54	24	3		7		2	5	90 (+5)
V. Cerviv.	6	1	2		4			5	18
V. Torác.	4	1	4		2			3	14
V. Lumb.	2							1	3
V. Sacr.	2							1	3
V. Caudal					5				5
Vért. Ind.	1	5	1					36	43
Costillas	29	40	6					103	178
Escápula	2	6	1			1		14	24
Coxal	2	4					2	9	17
Húmero	1	6			1	3		2	13
Radio		8			2	2			12
Ulna		1			1	1			3
Fémur	2	2				2	1	4	11
Fíbula		1							1
Tibia	1	3	1			1	1	4	12
Rótula	1	1		2					4
Carpo	1				1			3	2 (+3)
Tarso	7				1				8
h. largo		2						48	50
Mtcpo.	1			1	5		1		8
Mttso.	1						1		2
Mtpdo.	2	2			3	2		8	17
Falange	5	7	1		7	1	1	5	27

Tabla LIII.- Repartición de los elementos de S.O.O.7 según especies y piezas esqueléticas

	Concrec.	Rodados	Roídos	Mordidos	Estrías
Caballos	18	3	5	24	1
Ciervos	6	6	3	84	1
Bóvidos	6		4	9	1
Rinocer.	1				1
Carnívoros	3	2	2	6	
Indet	20	44	27	78	

Tabla LIV.- Alteraciones registradas en los restos de S.O.O.7.

	S.O.O.1		S.O.O.2		S.O.O.3		S.O.O.4		S.O.O.5		S.O.O.6		S.O.O.7	
	N.R	N.E	N.R	N.E	N.R	N.E	N.R	N.E	N.R	N.E	N.R	N.E	N.R	N.E
Ciervo	9	8	140	97	3	3	47	26	29	20	88	48	230	156
Caballo	5	5	22	16	1	1	17	16	41	29	68	59	271	219
Bóvido	1	1	2	2	14	14	1	1	4	4	15	14	31	28
Rinocer.													3	3
Cuon													51	47
Lobo					1	1			1	1	2	2		
Zorro	1	1									1	1	14	13
Pantera							2	2	1	1	1	1	4	4
Felis							1	1						
Lynx											3	3	2	2
Crocuta					1	1								
Oso	2	2							1	1			2	2
Tejón			4	4							1	1	17	13
Indet	14	7	116	42	2	2	43	21	79	18	180	46	278	261
Total	32	24	284	161	22	22	111	67	156	74	359	175	903	748

Tabla LV.- Número de restos y número de elementos según especies y S.O.O. de TG.

	Herbívoros	Carnívoros
S.O.O.1	4	2
S.O.O.2	10	1
S.O.O.3	3	2
S.O.O.4	6	2
S.O.O.5	8	3
S.O.O.6	12	5
S.O.O.7	30	10
TOTAL	73	25

Tabla LVI.- Número mínimo de individuos en los S.O.O. de TG según su pertenencia al orden de los herbívoros o a los carnívoros.

	NR/NU	NE/NU	NMI/NU
S.O.O.1	4,0	3,0	0,75
S.O.O.2	71,0	40,3	2,75
S.O.O.3	0,0	0,0	0,0
S.O.O.4	7,4	4,5	0,53
S.O.O.5	26,0	12,3	1,83
S.O.O.6	71,8	35,0	3,40
S.O.O.7	12,2	10,1	0,54

Tabla LVII.- Relación entre el número de restos, elementos e individuos con el número de útiles en los S.O.O. de TG

	Rec.Nacidos	Infantiles	Juveniles	Adultos	Viejos
Ciervos	9	3	8	5	1
Caballos	11	2	14	6	2
Bóvidos	-	-	5	2	1
Carnívoros		6		14	
S.O.O.1	-	1	2	2	-
S.O.O.2	2	-	5	3	-
S.O.O.3	-	-	1	2	-
S.O.O.4	2	3	2	1	-
S.O.O.5	3	-	3	4	1
S.O.O.6	5	2	3	3	1
S.O.O.7	8	5	11	12	2

Tabla LVIII.- Clases de edad de los individuos de TG según especies y S.O.O.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
S.O.O.1	2	-	-	-
S.O.O.2	3	1	1	1
S.O.O.3	-	-	-	-
S.O.O.4	1	1	1	-
S.O.O.5	-	3	1	-
S.O.O.6	- - 1 - - 3 - - 1 - -			-
S.O.O.7	-	9	2	-

Tabla LIX.- Epoca de abatimiento de los ungulados de TG según S.O.O.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
S.O.O.1	6	7	11
S.O.O.2	73	36	52
S.O.O.3	17	3	2
S.O.O.4	16	20	31
S.O.O.5	26	14	33
S.O.O.6	73	33	62
S.O.O.7	314	170	264
Ciervos	122	89	147
Caballos	108	18	219
Bóvidos	36	6	22
Carnívoros	44	54	38

Tabla LX.- Número de elementos de TG según especies y S.O.O. atendiendo a su resistibilidad al transporte acuífero. Grupo I = muy transportables; II= semitransportables; III = no transportables.

	S.O.O.1	S.O.O.2	S.O.O.3	S.O.O.4	S.O.O.5	S.O.O.6	S.O.O.7
Cuernas	1	1		3	1	5	8
Cráneo	4	42		20	10	36	63
Maxilar	2	7			1	3	18
Mandíbulas	2	10		3	5	17	68
Dentición	4	27	2	26	25	39	223
Hioides		2			1		3
V.Cervicales		4		2	1	10	19
V.Torácicas		8	2	1	2	6	15
V.Lumbares		2				2	3
V.Sacrales							3
V.Caudales							5
Vért.indet	2	19	1	5	2	13	81
Costillas	4	79	2	14	45	79	428
Escápula	3	9		2	3	10	40
Coxal		8		4	4	3	24
Húmero	1	3		6	2	13	20
Ulna		2		1	1	2	3
Radio		3		2		5	15
Fémur	1	5		1	1	8	12
Fíbula							2
Tibia	1	1	1	2	1	2	14
H.largo	5	13		10	15	14	104
Rótula		1				1	4
Carpo			1				3
Tarso	1	1	4	1	1	3	9
H.corto			1	2		4	3
Mtcpo.		2	1			1	6
Mttso.		4	1				4
Mtpdo.		4		5		4	23
Falanges	1	11	6	1	1	2	30

Tabla LXI.- Número de restos de TG según piezas esqueléticas y S.O.O.

	S.O.O.1	S.O.O.2	S.O.O.3	S.O.O.4	S.O.O.5	S.O.O.6	S.O.O.7
Cuernas	1	1		1	1	1	6
Cráneo	2	12		4	6	13	17
Maxilar	2	7			1	3	13
Mandíbulas	2	7		2	5	9	42
Dentición	4	25	2	24	20	36	186
Hioides		2			1		3
V.Cervicales		5		2	1	10	18
V.Torácicas		7	2		2	8	14
V.Lumbares		2				2	3
V.Sacrales							3
V.Caudales				1			5
Vért.indet	1	5	1	3		3	43
Costillas	3	40	2	6	20	40	178
Escápula	1	5		1	2	6	24
Coxal		4		4	3	3	17
Húmero	1	3		3	1	7	13
Ulna		2		1	1	2	3
Radio		3		2		4	12
Fémur	1	4		1	1	4	11
Fíbula							1
Tibia	1	1	1	1	1	3	12
H.largo	3	7		4	6	7	50
Rótula		1				1	4
Carpo			1				2
Tarso	1	1	4	1	1	3	8
H.corto			1	2		4	3
Mtcpo.		2	1	1		1	8
Mttso.		2	1				2
Mtpdo.		3		2		3	17
Falanges	1	10	6	1	1	2	30

Tabla LXII.- Número de elementos de TG según piezas esqueléticas y S.O.O.

	S.O.O.1	S.O.O.2	S.O.O.3	S.O.O.4	S.O.O.5	S.O.O.6	S.O.O.7
Cuernas	1	1		1	1	1	4
Cráneo	1	8		2	3	2	4
Maxilar	1	7				1	3
Mandíbulas	1	6		1	1	3	13
Dentición	1	17	1	9	5	8	40
Hioides		2					2
V.Cervicales		2					1
V.Torácicas		5				2	1
V.Lumbares		1					
V.Sacrales							
V.Caudales							
Vért.indet		2				2	5
Costillas	1	19		1	4	12	40
Escápula		2			1	3	6
Coxal		2		2	1	2	4
Húmero		2		2	1	4	6
Ulna		1				1	1
Radio		1		1		2	8
Fémur	1	3			1	2	2
Fíbula							1
Tibia	1	1		1	1	1	3
H.largo		2		1	1		2
Rótula		1				1	1
Carpo			1				
Tarso		1		1			
H.corto			1	2			
Mtcpo.		2		1			
Mttso.		2					
Mtpdo.				1		1	2
Falanges		7					7

Tabla LXIII- Número de elementos de los cérvidcs de TG según piezas esqueléticas en los siete S.O.O.

	S.O.O.1	S.O.O.2	S.O.O.3	S.O.O.4	S.O.O.5	S.O.O.6	S.O.O.7
Cuernas	-	-	-	-	-	-	-
Cráneo		1		1	2	2	3
Maxilar					1		7
Mandíbulas					1	4	17
Dentición	3	8	1	12	11	26	119
Hioides					1		
V.Cervicales		1		1		4	6
V.Torácicas					1	1	4
V.Lumbares		1				1	2
V.Sacrales							2
V.Caudales							
Vért.indet						1	1
Costillas	1	5		1	9	13	29
Escápula							2
Coxal				1	1		2
Húmero							1
Ulna							
Radio							
Fémur						1	2
Fíbula							
Tibia						2	1
H.largo	1						
Rótula							1
Carpo							1
Tarso					1	1	7
H.corto						2	
Mtcpo.							1
Mttso.							1
Mtpdo.							2
Falanges					1	1	8

Tabla LXIV.- Número de elementos de los équidos de TG según piezas esqueléticas en los siete S.O.O.

	S.O.O.1	S.O.O.2	S.O.O.3	S.O.O.4	S.O.O.5	S.O.O.6	S.O.O.7
Cuernas							2
Cráneo							2
Maxilar						2	
Mandíbulas	1				2	2	
Dentición				1	1	2	7
Hioides							1
V.Cervicales					1	1	2
V.Torácicas		1	2			2	4
V.Lumbares							
V.Sacrales							
V.Caudales							
Vért.indet							1
Costillas			1			3	6
Escápula							1
Coxal							
Húmero						1	
Ulna							
Radio		1					
Fémur							
Fíbula							
Tibia							1
H.largo						1	
Rótula							
Carpo							
Tarso			4				
H.corto							
Mtcpo.							
Mttso.			1				
Mtpdo.							
Falanges			6				1

Tabla LXV.- Número de elementos de los bóvidos de TG según piezas esqueléticas en los siete S.O.O.

	S.O.O.1	S.O.O.2	S.O.O.3	S.O.O.4	S.O.O.5	S.O.O.6	S.O.O.7
Cuernas							
Cráneo						1	1
Maxilar							1
Mandíbulas							6
Dentición				2	3	3	20
Hioides							
V.Cervicales						1	4
V.Torácicas							2
V.Lumbares						1	
V.Sacrales							
V.Caudales							5
Vért.indet				1			2
Costillas						2	3
Escápula						1	2
Coxal							4
Húmero						1	5
Ulna				1		1	2
Radio						2	6
Fémur							3
Fíbula							1
Tibia			1			1	4
H.largo							
Rótula							
Carpo							2
Tarso	1					2	2
H.corto						1	
Mtcpo.			1			1	7
Mttso.							1
Mtpdo.		2				1	6
Falanges	1	2		1		1	10

Tabla LXVI.- Número de elementos de los carnívoros de TG según piezas esqueléticas en los siete S.O.O.

	Ciervos	Caballos	Bóvidos	Rinocer.	Carnívoros	Total
S.O.O.1	8:2	5:1	1:1	-	3:2	24:6
S.O.O.2	97:6	16:3	2:1	-	4:1	161:11
S.O.O.3	3:1	1:1	14:1	-	2:2	22:5
S.O.O.4	26:2	16:3	1:1	-	5:2	67:8
S.O.O.5	20:2	29:5	4:1	-	3:3	74:11
S.O.O.6	48:4	59:6	14:2	-	20:5	175:17
S.O.O.7	156:10	219:16	28:2	3:2	99:10	748:40
Total	358:27	345:35	64:9	3:2	136:25	1271:98

Tabla LXVII.- Relación entre el número de elementos: número mínimo de individuos, según especies y S.O.O. de TG.

	Ciervos	Caballos	Bóvidos	Carnívoros	Total
S.O.O.1	5:3	3:2	1:0	1:2	13:19
S.O.O.2	41:56	9:7	0:2	0:4	89:179
S.O.O.3	1:2	1:0	0:14	0:2	2:20
S.O.O.4	13:13	13:3	1:0	2:3	52:59
S.O.O.5	10:10	16:13	3:1	3:0	43:79
S.O.O.6	15:33	32:27	6:8	4:16	100:182
S.O.O.7	66:90	146:73	12:16	28:71	383:870
Total	151:207	220:125	23:41	38:98	682:1408

Tabla LXVIII.- Relción entre el número de restos craneales: post-craneales, según especies y S.O.O. de TG.

	Cabeza	Tronco	Cinturas	H. largos	H. distales
Ciervos	151	98	23	54	32
Caballos	220	84	6	8	27
Bóvidos	23	24	1	4	12
Carnívoros	38	21	7	28	42
S.O.O.1	11	4	1	6	2
S.O.O.2	54	59	9	20	19
S.O.O.3	2	5	-	1	14
S.O.O.4	31	12	5	12	7
S.O.O.5	34	24	5	9	2
S.O.O.6	62	63	9	27	14
S.O.O.7	267	264	41	102	74
Total	461	431	70	177	132

Tabla LXIX.- Número de elementos por grandes segmentos anatómicos en TG, según especies y S.O.O.

	Pata delant	Pata trasera	Estilop.	Zigop.	Basip.	Metap.	Acrop.
.ervos	36	26	24	24	6	9	14
ıballos	4	20	4	3	11	4	10
›vidos	2	12	1	2	4	1	7
ırnívoros	29	16	9	19	7	19	15
O.O.1	1	3	2	1	1	-	1
.O.O.2	12	10	7	6	2	7	10
.O.O.3	2	12	-	1	5	2	6
.O.O.4	7	3	4	4	1	3	1
.O.O.5	3	3	2	2	1	-	1
.O.O.6	15	11	11	9	4	4	2
.O.O.7	39	40	24	28	14	27	30
›tal	79	82	50	51	28	43	51

ıbla LXX.- Número de elementos de las extremidades en TG, según especies y S.O.O.

T O T A L

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	(Sin dentición)
Cérvidos				
S.O.O.2	18	54	25	8
S.O.O.4	7	6	13	4
S.O.O.6	12	26	10	2
S.O.O.7	27	78	51	11
Total	74	174	110	29
Equidos				
S.O.O.5	2	14	13	2
S.O.O.6	5	24	30	4
S.O.O.7	7	78	134	15
Total	17	127	201	21
Bóvidos				
S.O.O.3	-	6	8	8
S.O.O.7	3	15	10	3
Total	6	36	22	11
Carnívoros				
S.O.O.6	6	5	9	6
S.O.O.7	22	29	48	28
Total	30	36	70	42
Niveles				
S.O.O.1	8	9	7	3
S.O.O.2	32	93	36	11
S.O.O.3	1	9	12	10
S.O.O.4	16	22	29	5
S.O.O.5	15	35	23	3
S.O.O.6	33	88	47	11
S.O.O.7	119	390	239	53

Tabla LXXI.- Teórico contenido alimenticio de los elementos de TG, según especies y S.O.O., contando o eliminando la dentición. Grupo I=máximo; Grupo II=medio; Grupo III=nulo

	CIERVOS							CABALLOS						
S.O.O.	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Cuernas	50	25		50	50	25	66							
Cr/Max	50	67		100	100	50	40		33		33	40	33	25
Mandíb.	25	50		25	25	38	65					10	33	53
Dentic.	02	49	03	18	09	18	17	09	09	03	14	13	28	31
Hioides		33					20					20		
Vértebras		04				02	01		01		01	01	02	02
Costillas	01	12		01	08	12	15	01	05		01	05	06	05
Escápula		17			25	38	30							06
Coxal		17		50	25	25	20				17	10		06
Húmero		17		50	25	50	30							03
Ulna		08				13	05							
Radio		08		25		25	40							
Fémur	25	25			25	25	10						08	06
Fíbula							05							
Tibia	25	08		25	25	13	15						17	03
Rótula		08				13	05							
Carpo			08											03
Tarso		02		04								02	01	01
Mtcpo.		17		25										04
Mttso.		17												03
Mtpdo.				13		03	05						03	03
Falange		05					06					02	01	03
Sesamoideo			05	06										04

	BOVIDOS							CARNIVOROS							
														(Cuon)	(Otros)
S.O.O.	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	7
Cuernas							50								
Cr/Máx.						50	100	50					100	50	
Mandíbu.	50				100	50								50	25
Dentic.				04	46	40	13				03	03	03	14	08
Hioides							50								
Vértebras		02	04		02	03	07				02		01	11	01
Costillas			04			04	11						03		01
Escapula							25						17		13
Coxal															25
Húmero						25							50	25	19
Ulna											50		50	25	06
Radio		50											25	50	25
Fémur															19
Fíbula															06
Tibia							25			50			50		13
Rótula															
Carpo														04	01
Tarso			40					07					06	04	01
Mtcpo.										13			10	25	03
Mttso.			50												01
Mtpdo.									10				02	08	02
Falange			25				04	02	04		02		01	07	01
Sesamoideo															

Tabla LXXII.- Porcentaje entre los elementos identificados y los esperables por su número de individuos, según especies y S.O.O. de TG.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Cervidos			
S.O.O.2	31	37	29
S.O.O.4	11	4	11
S.O.O.6	8	18	22
S.O.O.7	47	48	61
Total	105	116	137
Equidos			
S.O.O.5	11	9	9
S.O.O.6	23	20	16
S.O.O.7	132	57	30
Total	186	95	64
Bóvidos			
S.O.O.3	12	1	1
S.O.O.7	10	11	7
Total	29	22	13
Carnívoros			
S.O.O.6	4	13	3
S.O.O.7	43	36	20
Total	59	54	23
Niveles			
S.O.O.1	5	7	10
S.O.O.2	44	47	20
S.O.O.3	16	3	3
S.O.O.4	24	12	31
S.O.O.5	21	17	36
S.O.O.6	39	65	64
S.O.O.7	235	154	384

Tabla LXXIII.- Grado de fragmentación de los elementos de TG, según especies y S.C.O. Grupo I = enteros; Grupo II = fractura primaria; Grupo III = esquirlas.

	Mordidos	Roidos	Estrías
S.O.O.1			
Ciervos	2		
Indet.	2		
S.O.O.2			
Ciervos	30	2	
Caballos	6		
Bóvidos	2		
Indet.	10	2	
S.O.O.3			
Ciervos	5		
Caballos	2		
Carnívoros	1		
Indet.	8		
S.O.O.5			
Ciervos	7	1	
Caballos	5		
Bóvidos		1	
Indet.	8		
S.O.O.6			
Ciervos	13		
Caballos	10		1
Carnívoros	1		
Indet.	7	3	
S.O.O.7			
Ciervos	84	3	1
Caballos	24	6	1
Bóvidos	9	4	1
Rinocer.			1
Carnívoros	6	2	
Indet.	78	27	

Tabls LXXIV.- Alteraciones biológicas de los restos de TG, según especies y S.O.O.

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6
BN 1G	135	29	19	16	16	33	22
BP	285	92	40	47	42	42	22
BN 2G	39	12	2	9	7	6	3
Fragm.	131	78	15	7	11	4	16
Total	590	211	76	79	76	85	63

Tabla LXXV.- Categorias estructurales de la industria lítica de Lunel según niveles.

	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	Total
Cervidos	15	43	86	128	106	152	530
Bóvidos	7	45	24	69	65	91	301
Equidos	7	25	24	58	50	44	208
Hienas	4	28	60	48	81	56	277
Indeterm.	80	127	112	298	217	212	1046
Total	113	268	306	601	519	555	2362

Tabla LXXVI.- Numero de restos según niveles de las principales especies de Lunel.

	Cérvidos							Hienas						
	1	2	3	4	5	6	TOT.	1	2	3	4	5	6	TOT
Cuerna	9	15	28	34	14	19	119							
Cráneo/maxilar		1	4	13	13	13	44		8	1	4	5	6	24
Mandíbula	1	4	9	7	10	11	42	2	3	1	4	9	5	24
Dientes aisl.	1	12	20	25	24	29	111	1	7	8	25	20	18	79
Dientes no aisl.	3	11	52	66	85	80	297	7	51	10	23	56	39	186
Costillas														
Vértebras									1			2	1	4
Escápula		1	2	4	1	6	14	1						1
Húmero			1	4	1	2	8			2			2	4
Ulna				1		3	4		1			2	1	4
Radio			1	3	1	3	8		3		1	1	3	8
Metacarpo	1	1	2	2	2	12	20			7		7	5	19
Carpo		1			2	1	4		1	6	1	6	2	16
Pelvis				1	1	5	7						1	1
Fémur				1			1							
Tibia		1	3	5	5	6	20		2				1	3
Metatarso		1	3	2	3	14	23			7	3	6	1	17
Metápodos	2	3	8	16	21	13	63							
Met. Later.														
Astrágalo		1	1	3		5	10		1	2		2		5
Calcáneo	1	1	2		2	5	11				1		1	5
Tarso rest.		1	1	5	1	2	10			4	1	1	1	7
Fal. 1ª				1			1		1	14	6	11	5	37
Fal. 2ª					1		1			8	2	8	3	21
Fal. 3ª			1	1	4	3	9					1		1
Total	18	54	138	194	191	232	827	11	79	70	71	137	95	463

	Bóvidos							Equidos						
	1	2	3	4	5	6	TOT.	1	2	3	4	5	6	TOT.
Cráneo/maxilar		1			1		2			1	2		4	7
Mandíbula		1	1	4	2	1	9		2		2	3	4	11
Dientes aisl.	1	1		12	10	14	38	4	7	6	16	17	18	68
Dientes no aisl.		3	4	15	7	4	33		9		10	16	25	60
Costillas														
Vértebras														
Escápula		1	2	3	3	2	11		1					1
Húmero	1	2	2	4	4	2	15	1			2		2	5
Ulna	1	4	1	4	2	5	17		1		2	2		5
Radio	1	3	2	5	5	6	22		1	1	2			4
Metacarpo	1	6	4	3	11	8	33		2	6	5		2	15
Carpo			1	1	1	5	8	1	1		1	1		4
Pelvis				4		1	5			1	2			3
Femur		1	2			2	5				1			1
Tibia		8	1	8	3	6	26		1	2	3	10		16
Metatarso	2	4		9	7	8	30		2	2	7	6	5	22
Metápodos														
Metáp. lat.									2	1	4	1	5	13
Astrágalo		5	1	4	4	8	22		2			1		3
Calcáneo		4	2	2	4	8	20		1	1	3	2		7
Tarso rest.		3	2	6	7	8	26				2			2
Fal. 1ª		1	1			3	5	1		2	3	2	1	9
Fal. 2ª						3	3		2					2
Fal. 3ª			2		1	1	4			1	1	5	3	10
Total	7	48	28	84	72	95	334	7	34	24	68	66	69	268

Tabla LXXVII.- Representación esquelética de las principales especies de Lunel según niveles

	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	Total
Cráneo	-	8	3	4	6	9	30
Mandíbula	2	8	3	6	14	5	38
Dientes	3	9	12	28	24	27	103
Vértebras	-	1	1	-	3	2	7
Escapulas	1	-	-	-	-	-	1
Pelvis	1	-	4	2	-	1	8
Humero	-	1	3	1	3	2	9
Ulna	-	2	-	-	3	3	8
Radio	-	3	2	1	2	6	14
Metacarpo	-	-	7	-	7	5	19
Femur	-	-	-	-	1	-	1
Perone	-	-	-	-	-	1	1
Tibia	-	3	1	-	-	2	6
Metatarso	-	-	7	3	6	1	17
H. cortos	2	2	13	4	10	12	43
Falanges	1	1	22	9	20	8	61
Metapodos	2	1	6	3	-	6	18
Total	12	39	84	61	98	90	384
Crocuta	4	27	60	48	81	56	276
Otros	8	12	24	13	17	34	108

Tabla LXXVIII.- Repartición de los carnívoros de Lunel según niveles y piezas esqueléticas.

	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	Total
Cervus	1	4	5	6	7	7	30
Euctenoceros	-	-	2	2	2	3	9
Bos	2	5	2	7	7	7	30
Caballo	1	1	3	3	3	1	12
Asno	1	1	1	1	2	3	9
Hiena	2	5	3	5	5	6	26
Total	7	16	16	24	26	27	116

Tabla LXXIX.- Número mínimo de individuos de las principales especies de Lunel según niveles.

	Delanteros	Traseros
Cérvidos	51	56
Bóvidos	145	101
Equidos	70	92
Hienas	38	14

Tabla LXXX.- Relación de huesos largos traseros y delanteros en las principales especies de Lunel.

	C.1		C.2		C.3		C.4		C.5		C.6		Total	
	Inf.	Ad.	Inf.	Ad.	Inf.	Ad.	Inf.	Ad.	Inf.	Ad.	Inf.	Ad.	Inf.	Ad
ervidos	-	1	1	3	2	5	1	7	2	7	4	6	10	29
ovidos	1	1	1	4	1	1	3	4	2	5	3	4	11	19
aballos	1	-	-	1	-	3	1	2	1	2	-	1	3	9
inos	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	2	1	3	6
enas	1	1	2	3	-	3	2	3	1	4	1	5	7	19
otal	3	4	4	12	3	13	7	17	7	19	10	17	34	72

abla LXXXI.- Edad de los individuos de Lunel según especies y niveles.

	Peso	70%
C.1	1850	1295
C.2	4640	3248
C.3	3580	2506
C.4	6640	4648
C.5	7380	5166
C.6	6560	4592
Total	30650	21455

Tabla LXXXII.- Peso (en Kg) de los herbívoros de Lunel, según niveles, aplicando un 70% de máximo aprovechamiento (Brain, 1981).

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total
C.1	46	49	18	113
C.2	135	64	69	268
C.3	136	71	99	306
C.4	311	138	152	601
C.5	253	126	140	519
C.6	280	108	167	555

Tabla LXXXIII.- Téorico contenido alimenticio de los restos de Lunel, según niveles. Grupo I= máximo; Grupo II= medio; Grupo III= mínimo.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total
Bóvidos	150	30	121	301
Equidos	75	24	109	208
Cérvidos	191	64	275	530
Hienas	43	66	168	277

Tabla LXXXIV.- Teórico contenido alimenticio de los restos de Lunel según especies. Grupo I= máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo.

	Química	Acuífera	Carnivoros	Total
C.1	11	35	8	54
C.2	17	17	20	54
C.3	38	105	11	154
C.4	127	167	56	350
C.5	91	76	47	214
C.6	45	106	34	185
Total	329	506	176	1011

Tabla LXXXV.- Alteraciones que presentan las esquirlas indeterminables de Lunel según niveles

	Química	Acuífera	Carnívoros	Total
Cérvidos	10	11	19	40
Bóvidos	59	19	43	121
Equidos	24	9	22	55
Hienas	12	1	9	22
Total	105	40	93	238

Tabla LXXXVI.- Alteraciones que presentan las principales especies de Lunel.

		Mandib.	Escap.	Humero	Rad/Ulna	Mtcpo.	Tibia	Mttso.	Falang
	Qu.	.11	.14	.19	.21	.30	.19	.44	.14
rvidos	Ac.	.12	.17	.10	.07	.09	.21	.17	.14
	Carn.	.19	.48	.10	.17	.33	.15	.38	. 9
	Qu.	.29	.40	.32	.51	.44	.23	.51	.17
vidos	Ac.	.12	.13	.32	.13	.16	.08	.16	.03
	Carn.	.29	.47	.11	.17	.27	.15	.36	.22
	Qu.	.14	.20	.18	.61	.37	.38	.39	.15
uidos	Ac.	.14	.00	.06	.04	.08	.24	.31	.03
	Carn.	.29	.60	.06	.26	.27	.33	.14	.20

			Huesos largos	Metápodos
	Qu.	.23	.12	.04
enas	Ac.	.05	.00	.04
	Carn.	.22	.28	.01

Tabla LXXXVII.- Porcentaje de piezas esqueléticas de Lunel que presentan alteraciones, según especies.

	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	Total
1 - 2	1	3	3	4	-	2	13
2 - 3	18	18	42	38	5	7	128
3 - 4	6	22	32	49	14	15	138
4 - 5	15	19	19	47	22	19	141
5 - 6	4	16	19	44	26	24	133
6 - 7	12	15	13	36	31	18	125
7 - 8	5	6	7	29	22	20	89
8 - 9	3	10	6	26	19	21	85
9 -10	2	4	6	13	16	12	53
10-11	2	-	4	9	10	12	37
11-12	1	-	-	6	9	12	28
+ 12	3	-	5	5	6	14	33
Total	72	113	156	306	180	176	1003

Tabla LXXXVIII.- Longitud (cm) de las esquirlas y restos determinables de Lunel.

	C. 1		C. 2		C. 3		C. 4		C. 5		C. 6		Total	
	Rod.	No rod.	Rod.	No rod.	Rod.	No rod.	Rod.	No rod.	Rod.	No rod.	Rod.	No rod.	Rod.	No rod.
1 - 2	3	3	2	17	15	19	27	33	5	14	14	6	66	92
2 - 3	14	10	7	31	28	31	25	62	10	31	12	31	96	196
3 - 4	3	18	1	33	7	19	18	48	7	50	11	30	47	198
4 - 5	1	9	-	15	3	17	12	39	3	26	6	25	25	131
5 - 6	3	5	-	4	1	7	2	23	3	14	1	21	10	74
6 - 7	1	2	1	1	1	3	5	9	1	9	2	6	11	30
7 - 8	-	-	-	-	1	2	-	2	-	4	1	6	2	14
+ 8	-	-	1	-	-	2	-	-	-	4	1	3	2	9
Total	25	47	12	101	56	100	89	216	29	152	48	128	259	744

Tabla LXXXIX.- Indice morfológico (L/a en cm, Hill & Walker, 1972) de las esquirlas de Lunel según niveles y rodamiento.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total
C.1	40	50	23	113
C.2	67	132	69	268
C.3	84	140	82	306
C.4	121	304	176	601
C.5	142	239	138	519
C.6	120	280	155	555
Total	574	1145	643	2362

Tabla XC.- Agrupaciones de los restos de Lunel según los grupos de Voorhies, 1969, por su facilidad de transporte acuífero. Grupo I = máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total
Cérvidos	46	168	316	530
Bóvidos	88	164	49	301
Equidos	37	85	86	208
Hienas	93	57	127	277
Total	264	474	578	1316

Tabla XCI.- Agrupaciones de los restos de Lunel (según Voorhies, 1969) por su facilidad de transporte acuífero. Grupo I = máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo

	nº restos	n.m.i.
Canis lupus (cánidos)	23	3
Vulpes sp.	3	1
Ursus "grupo arctoide"	45	6
Mustelidos	6	4
Crocuta spelaea	116	17
Panthera sp.	4	1
Felis sylvestris (félidos)	10	2
Carnívoros indet.	107	-
Equus caballus	473	15
E. cf. hydruntinus	5	2
D. hemitoechus	43	3
Sus scrofa	46	5
Capreolus sp.	30	4
Cervus elaphus	150	13
Dama clactoniana	454	28
Cervidos indet.	664	26
Bos primigenius	161	8
Capra sp.	2	1
Rupicapra rupicapra	2	1

Tabla XCII.- Número de restos e individuos de los grandes mamíferos de Pinilla.

	Blena	Canis/ido	Oso	Zorro	Felis/ido	Pantera	Mestel.	Carniv.	Caballo	Asno	Rino	Sus	Corzo	Ciervo	Dama	Cervidos	Bos	Cabra	Rebeco	Indet.	TOTAL
Asta/cuerna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	10	99	9	1	-	7	134
Cráneo/max.	10	1	1	-	-	-	-	5	4	-	1	5	-	8	14	7	2	-	-	21	79
Dent. sup.	37	2	22	-	-	-	1	20	127	4	9	12	3	58	224	179	20	1	1	1	714
Dent. inf.	49	8	19	1	3	1	-	20	69	-	3	19	15	19	68	197	17	-	-	4	512
Dent. indet.	10	2	-	-	1	-	-	49	36	-	4	3	-	1	6	10	4	-	-	9	135
Mdblas.	7	3	2	-	-	-	4	2	11	-	-	3	2	2	35	17	2	-	-	15	105
Atlas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	2	6
Axis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4	7
V. cervicales	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8
V. torácicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. lumbares	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	8
V. sacrales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3
V. caudales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebras ind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	6	-	-	-	19	26
Costillas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13
Escapula	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	-	4	1	-	-	9	18
Humero	1	-	-	-	1	-	-	-	6	-	2	-	-	2	5	11	8	-	1	15	52
Radio	1	-	-	-	2	-	-	1	6	-	-	-	-	5	9	3	2	-	-	9	38
Ulna	-	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	3	13
Carpales	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	1	1	7	6	7	2	-	-	7	38
Metacarpo	-	1	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	6	7	19	16	8	-	-	4	85
Pelvis	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	1	-	4	2	-	-	15	26
Femur	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9
rotella	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tibia	-	-	-	-	-	-	1	-	19	-	-	1	-	4	9	14	10	-	-	21	79
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	6
Astrágalo	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	6	1	-	7	7	5	11	-	-	-	55
Calcáneo	-	1	-	-	1	-	-	1	12	-	-	-	-	1	3	6	13	-	-	3	41
Tarso rest.	-	1	-	-	-	-	-	-	23	-	1	1	1	6	9	7	21	-	-	8	78
Metatarso	-	2	-	1	-	-	-	-	23	-	4	-	-	6	9	21	16	-	-	3	85
Mtpdos. lat.	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Mtpdos. indet.	1	-	-	-	-	-	-	2	8	-	11	-	-	2	1	4	4	-	-	18	51
Falange I	-	-	1	-	-	1	-	2	9	-	-	-	-	5	6	-	-	-	-	6	30
Falange II	-	1	-	-	-	1	-	-	7	1	1	-	-	1	6	8	2	-	-	1	29
Falange III	-	1	-	-	1	-	-	-	10	-	-	-	1	3	4	25	4	-	-	6	55
Falange ind.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	4	9
Sesamoideos	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	2	9
Total	116	23	45	3	10	4	6	107	473	5	43	46	30	150	454	664	161	2	2	243	2587

Tabla XCIII.-Representación esquelética de las distintas especies de Pinilla

	Caballo	Bóvido	Rino	Dama	Cerv.	Ciervos
Dentic.	.490	.254	.372	.656	.581	.473
Tronco	.031	.025	.023	.006	.031	.020
Postcr.	.477	.665	.604	.213	.233	.406

Tabla XCIV.- Frecuencias de ciertas zonas anatómicas en las principales especies de Pinilla.

	Inmaduros	Adultos	Total
Carnívoros	9	25	34
Herbívoros	24	80	104
Talla Grande	8	22	30
T. Media	17	48	65
T. Pequeña	8	35	43

Tabla XCV .- Número de individuos inmaduros y adultos según diferentes categorías. T. Grande = Bov, Rin, Urs, Cab; T. Media = Cerv, Pant, Ciervo, Sus, Croc, Asno, Cabra; T. Pequeña = Mustel, Corzo, Canis, Vulpes, Felis, Rebeco, Gamo.

		Crocuta	Carniv.	Cervus	Dama	Cervid.	Bos	Rino	Caballo	Total
	Prox	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mero	Dist	1	1	2	5	10	7	2	4	32
	Diaf	-	-	-	-	1	1	-	2	4
	Prox	-	3	1	1	1	1	-	1	8
na	Dist	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diaf	-	-	1	-	1	-	-	-	2
	Prox	1	1	4	6	1	2	-	2	17
dio	Dist	-	1	1	3	1	-	-	4	10
	Diaf	-	-	-	-	1	-	-	-	1
	Prox	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mur	Dist	-	-	-	-	-	-	-	3	3
	Diaf	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	Prox	-	-	1	-	-	-	-	-	1
bia	Dist	-	1	3	9	14	10	-	17	54
	Diaf	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	Prox	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bula	Dist	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diaf	-	-	-	-	3	-	-	-	3
	Prox	-	-	4	7	9	3	-	5	28
cpo	Dist	-	-	2	8	7	4	-	13	34
	Diaf	-	-	-	-	-	-	-	6	6
	Prox	-	2	4	3	15	7	3	11	45
tso	Dist	-	1	-	1	2	2	-	4	10
	Diaf	-	-	2	5	4	7	-	8	26
	Prox	-	-	-	1	1	-	4	1	7
pdo	Dist	1	-	-	-	3	4	-	6	14
	Diaf	-	-	2	-	-	-	7	1	10

Tabla XCVI.- Zonas identificadas en los huesos largos de las principales especies de Pinilla

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Crocuta	13	7	-(96)
Carniv.	21	20	10(157)
Cervus	28	16	25(106)
Dama	67	41	38(346)
Cervid.	81	38	60(545)
Bos	55	6	58(100)
Rino	18	1	8(24)
Caballo	95	35	111(343)

Tabla XCVII.- Teórico contenido alimenticio de los restos de las diferentes especies de Pinilla. Grupo I = máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo (entre paréntesis añadidos los restos de dentición).

Quemados	2	9
Mordidos	16	50
Roidos	2	2
Vermiculaciones	9	19
Rodados	18	76
Fisurados	7	27
Erosión	4	16
Corrosión	4	14
Mn/oxid	2	23
n =	600	2000

Tabla XCVIII.- Tipo de alteración observada en las esquirlas de Pirilla

	Cervidos	Equidos	Bóvidos
Mandíbula	2	-	-
Escapula	2	-	-
Coxal	1	-	-
Humero	4	-	-
Ulna/Radio	-	4	-
Tibia	1	4	-
Mtcpo.	2	-	2
Mttso.	3	2	1
Mtpdo	1	-	-
Astrágalo	-	2	-
Calcáneo	2	5	-
Falange	5	5	-
Total	23	22	3

Tabla XCIX .- Número de restos con señales de improntas de carnívoros en las principales especies de Pinilla

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total
Hienas	-	3	113	116
Carnivor.	16	15	167	198
Caballos	99	127	247	473
Rinos	9	17	17	43
Ciervo	31	30	89	150
Gamo	44	53	357	454
Bos	55	52	54	161
Total	254	297	1044	1595

Tabla C .- Agrupaciones de los restos de algunas especies de Pinilla, según Voorhies (1969), atendiendo a su facilidad de transporte. Grupo I = máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo.

d.morf. esq. rodadas Pinilla VARIABLE 1 L/A

E OBSERVACIONES NO NULAS = 201
R MINIMO = 1.06
R MAXIMO = 7.08
NSION DE LA ESCALA = 6.01
RO DE LA ESCALA = 4.07

$\bar{X}$
A ARITMETICA (X) = 2.79
ANCIA (S») = 1.16
IACION STANDARD (S) = 1.08
ICIENTE DE VARIABILIDAD = 0.39

EFECTIVOS PARA 10 CLASES Y ALTURA = 0.60

CLASE 1		28
CLASE 2	:	36
CLASE 3	:	57
CLASE 4	:	36
CLASE 5	:	21
CLASE 6	:	8
CLASE 7	:	9
CLASE 8	:	4
CLASE 9	:	1
CLASE 10	:	1
TOTAL	:	201

$\bar{X}$
MEDIA ARITMETICA (X) = 2.65
MEDIANA (Me) = 2.80
VARIANCIA (S») = 1.15
DESVIACION STANDARD (S) = 1.07
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD = 0.38
MODA 1 = 2.57 (57)

Tabla CI.- Indice morfológico de las esquirlas rodadas de Pinilla.

Ind. morf. esquirlas Pinilla VARIABLE 1 L/A

DE OBSERVACIONES NO NULAS = 375
LOR MINIMO = 1.02
LOR MAXIMO = 6.25
TENSION DE LA ESCALA = 5.23
NTRO DE LA ESCALA = 3.63

$\bar{X}$
DIA ARITMETICA (X) = 2.84
RIANCIA (S») = 0.95
SVIACION STANDARD (S) = 0.98
EFICIENTE DE VARIABILIDAD = 0.34

EFECTIVOS PARA 10 CLASES Y ALTURA = 0.52

CLASE 1	:	21
CLASE 2	:	65
CLASE 3	:	88
CLASE 4	:	70
CLASE 5	:	57
CLASE 6	:	37
CLASE 7	:	16
CLASE 8	:	15
CLASE 9	:	4
CLASE 10	:	2
TOTAL	:	375

$\bar{X}$
MEDIA ARITMETICA (X) = 2.69
MEDIANA (Me) = 2.84
VARIANCIA (S») = 0.95
DESVIACION STANDARD (S) = 0.97
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD = 0.34
MODA 1 = 2.33 (88)

Tabla CII.- Indice morfológico de las esquirlas no rodadas de Pinilla.

	I	Ia	Ib	Ic	Id	I/II	II	IIa	IIb	III	IIIa	IV	IVa	IVb	V	VI	VII	VIII	IX	X	Total
Bifaces de corte estrecho	2			1	2			1		7					1		1	2			17
Bifaces de corte ancho	1		1				2	1		3	1		1	1			7	1			19
Choppers, cantos lascados	5		1	2	1		3			3		2	1				2	2			22
Becs prismáticos	0						1			2		1			1						5
Puntas/pseudopuntas	1																		1		2
Raederas	13						2			7		3	2	2	1	1	8	3		2	44
Raspadores	4				1		2		1	2	1						3	1		1	16
Perforadores	2				2				2	2		2			1	3	7	3	1	2	27
Cuchillos de dorso	0						1							1							2
Buriles/paraburiles	2	1	1				2	1		1		2			1		1	1			13
Becs aburilados alternos	1				1					1					1		0				4
Escotaduras	3				3	1	4			4	1				1		2	1	1		21
Denticulados	6		1	2	4		3	1		10	4	5	1	1	2	3	3	2			48
Piezas retoque abrupto	2											1	2	1			0	3		1	10
Lascas retocadas/utilizadas	16	1	1	1	7		12	2	1	17	4	14	9	3	8	4	19	35	4	2	160
Lascas desecho/retoque	11	1		1	2	2	16	1		10	6	11	10	9	2		13	58	3	3	159
Poliedros	1																0				1
Núcleos	7		1		2		1			5	1	2	2		1		4	3			29
Discos	0																1				1
Percutores	2				1		1	1													5
Diversos	2				1		1		1	3		1		1	3	1	4	3			21
Fracturados por hielo	6				1	1	1	2		10	3	3	7	2	5	2	7	13			63
TOTAL	87	3	6	7	28	4	52	10	5	87	21	47	34	21	29	14	82	131	10	11	689

Tabla CIII.- Relación de instrumentos líticos en las distintas ocupaciones de Torralba (según Freeman, e.p.)

	n.1	n.2	n.3-8	Indet	Tot.
Bases	4	-	-	2	6
BN 1G	12	18	9	44	83
BP	40	96	75	74	285
BN 2G	71	101	65	137	374
U	5	4	2	6	17
B	7	14	7	38	66
talón co	11	13	3	16	43
talón nco	43	84	62	87	276
talón uf	28	49	28	50	155
talón bf	8	11	12	20	51
talón mf	4	22	19	15	60
Modo P	11	23	6	22	62
Modo S	38	55	50	86	229
Modo A	10	16	12	15	53
Raederas	16	32	20	48	116
Denticulados	36	29	25	50	140
Rasp/buriles	9	8	3	12	32

Tabla CIV .- Repartición de categorias según niveles de la industria lítica de Torralba (Datos de Carbonell et al. 1987)

	1	1a	1b	1c	1d	2	2a	2b	3	3a	4	4a	4b	5	6	7	8	9	10	Tot.
Elef.	5	1	1	1	2	2	1	2	3	1	3	2	2	1	1	5	2	1	1	37
Equ.	3	1	1	1	1	2	1	1	3	1	3	1	1	1	1	2	2	-	1	27
Bov.	1	-	1	1	1	1	1	-	2	-	1	1	1	1	1	1	2	-	-	16
Cerv.	3	-	1	1	1	1	-	1	3	-	2	1	1	2	1	1	2	-	1	22
Rino.	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	7
Tot.	13	2	4	4	5	7	3	4	12	2	9	6	6	5	4	10	9	1	3	109

Tabla CV .- Número mínimo de individuos según especies y niveles de Torralba.

	Inmad.	Adultos	Tot.
Elefantes	9	15	24
Equidos	3	15	18
Bóvidos	-	11	11
Cérvidos	3	13	16
Rinoc.	-	5	5
Tot.	15	59	74

Tabla CVI .- Relación de individuos adultos e inmaduros en las principales ocupaciones de Torralba.

Ocupa.	Crán/max.	Mand.	Dentic.	Cost.	Vert.	Cint.	Cortos	Larg.	Tot.
1	-	-	2	-	2	1	-	-	5
2	-	-	1	-	-	-	-	-	1
3	-	-	1	-	-	1	1	-	3
4a	-	-	1	-	1	-	-	-	2
7	-	-	-	-	-	-	-	1	1
8	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Tot.	-	-	5	-	3	3	1	1	13

Tabla CVII .- Repartición de los restos de rinocerontes por elementos anatómicos en los diferentes suelos de ocupación.

Ocupac.	Crán/max.	Mand.	Dentic.	Cost.	Vert.	Cint.	Cortos	Larg.	Tot.
1	3	2	-	-	4	-	1	9	19
1d	-	-	2	-	-	-	-	-	2
2	-	-	1	-	-	-	1	-	2
3	13	2	4	-	1	2	2	5	29
4	2	1	3	1	-	-	-	-	7
4a	-	-	2	-	-	-	-	3	5
5	2	-	-	-	-	-	-	3	5
6	-	-	-	-	-	-	-	2	2
7	3	-	1	-	2	2	2	5	15
8	-	-	-	-	1	1	3	7	12
Tot.	23	5	13	1	8	5	9	34	98

Tabla CVIII .- Repartición de los restos de bóvidos por elementos anatómicos en los diferentes suelos de ocupación.

Ocupac.	Astas	Crán/max.	Mand.	Dent.	Cost.	Vert.	Cint.	Cort.	Larg.	Tot.
1	14	1	1	-	3	2	5	2	2	30
1d	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3
2	3	-	1	-	1	2	2	3	2	14
3	3	1	1	1	1	1	4	5	7	24
4	4	1	-	-	1	2	2	11	-	21
4a	-	-	-	-	-	-	1	2	3	6
5	5	1	-	-	-	-	1	1	-	8
6	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
7	5	1	-	-	-	-	1	1	-	8
8	9	1	1	3	1	-	1	2	4	22
Tot.	44	6	4	4	7	7	17	29	20	138

Tabla CIX .- Repartición de los restos de cérvidos por elementos anatómicos en los diferentes suelos de ocupación.

Ocupac.	Crán/max.	Mand.	Dentic.	Cost.	Vert.	Cint.	Cortos	Larg.	Tot.
1	2	5	26	1	12	12	7	16	81
1d	-	-	6	-	-	-	-	1	7
2	1	2	9	-	2	7	4	7	32
3	-	4	25	-	3	11	6	13	62
4	-	3	22	-	1	4	3	4	37
4a	-	-	2	1	-	4	-	2	9
5	-	1	2	-	-	1	1	8	13
6	-	1	2	-	-	1	2	3	9
7	1	3	15	1	2	2	4	15	43
8	-	2	16	2	4	6	4	19	53
Tot.	4	21	125	5	24	48	31	88	346

Tabla CX .- Repartición de los restos de équidos por elementos anatómicos en los diferentes suelos de ocupación.

Ocupac.	Def.	Cra/max.	Dent.	Mand.	Cost.	Vert.	Cint.	Cort.	Larg.	Ind.	Tot.
1	31	3	12	3	31	35	17	13	44	70	259
1d	1	-	2	1	2	1	1	-	4	7	19
2	7	3	4	-	12	4	4	2	12	7	55
3	12	10	11	1	20	11	8	13	31	36	153
4	5	4	4	4	5	6	2	3	4	7	44
4a	3	2	2	-	3	1	2	1	1	4	19
5	3	-	1	1	3	3	1	-	8	7	27
6	2	1	1	2	7	-	1	1	2	3	20
7	19	7	12	5	23	23	13	19	26	26	173
8	6	1	5	-	6	6	7	-	6	9	46
Tot.	89	31	54	17	112	90	56	52	138	176	815

Tabla CXI .- Repartición de los restos de elefante por elementos anatómicos en los diferentes suelos de ocupación

Ocupac.	Cran/max.	Mand.	Dent.	Cost.	Vert.	Cint.	Cort.	Larg.	Ind.	Tot.
1	1	1	3	3	7	6	-	14	110	145
1d	2	-	2	1	-	-	-	3	5	13
2	2	-	1	3	-	1	-	10	24	41
3	4	-	1	3	3	9	2	31	63	116
4	3	2	3	-	-	1	1	5	22	37
4a	2	-	3	1	2	5	-	9	12	34
5	2	1	1	-	-	-	1	8	7	20
6	1	-	1	-	-	-	-	2	7	11
7	1	2	2	5	1	4	-	18	24	57
8	6		6	4	3	2	1	20	21	63
Tot.	24	6	23	20	16	28	5	120	295	537

Tabla CXII .- Repartición de los restos de indeterminados por elementos anatómicos en los diferentes suelos de ocupación.

	Elefantes	Equidos	Cérvidos	Bóvidos
Defensas	40	-	-	-
Clavijas	-	-	-	9
Cuernas	-	-	17	-
Cráneo	14	4	5	5
Mandíbula	13	19	4	5
Dentición	48	113	4	9
Costillas	97	4	7	1
Vértebras	89	24	7	8
Escápula	16	15	9	3
Húmero	10	3	-	1
Ulna	5	1	1	2
Radio	10	4	1	6
Carpo	12	3	1	-
Mtcpo.	8	7	2	3
Coxal	18	17	2	2
Fémur	25	7	3	2
Rótula	2	-	-	-
Peroné	5	-	-	-
Tibia	18	9	3	6
Tarso	12	9	6	4
Mttso.	2	10	4	-
Mtpdo. lat	-	8	-	-
Mtpdos	4	5	-	1
Falanges	10	16	16	5
Sesamoideo	1	-	-	-

Tabla CXIII.- Número de elementos de las distintas especies en las principales ocupaciones (1,2,3,4,7,8) de Torralba.

Años	n.m.i.
0-8	5
9-14	4
15-29	4
30-45	4
46-60	4
60-	3

Tabla CXIV.- Edad de muerte de los elefantes de las ocupaciones de Torralba.

	Esquel.Axial	Otros
Elefantes	258	381
Equidos	77	269
Cérvidos	31	107
Bóvidos	14	84
Nivel 1	141	218
Nivel 1d	5	27
Nivel 2	38	76
Nivel 3	78	210
Nivel 4	25	92
Nivel 4a	21	38
Nivel 5	9	50
Nivel 6	9	25
Nivel 7	79	168
Nivel 8	45	122

Tabla CXV .- Relación de restos del esqueleto axial y de otros elementos según especies y niveles de Torralba.

		1	2	3	4	7	8	Tot.	0/00
Húmero	prox.	-	-	-	-	1	-	1	3
	dist.	-	-	3	-	1	-	4	12
	entero	-	-	-	-	-	-	-	-
	diáf.	3	1	3	1	2	-	10	29
Cúbito	prox.	-	-	-	1	2	-	3	9
	dist.	-	-	-	-	2	2	4	12
	entero	-	-	-	-	1	-	1	3
	diáf.	-	1	-	-	1	2	4	12
Radio	prox.	1	-	2	-	1	2	6	18
	dist.	-	-	1	-	1	1	3	9
	entero	-	-	-	-	2	-	2	6
	diáf.	3	1	3	1	4	3	15	44
Metac.	prox.	1	-	3	-	-	2	6	18
	dist.	1	-	1	-	-	4	6	18
	entero	-	-	1	-	1	-	2	6
	diáf.	-	1	-	-	1	-	2	6
Fémur	prox.	3	-	1	1	1	2	8	23
	dist.	1	-	-	-	-	1	2	6
	entero	-	-	-	-	1	-	1	3
	diáf.	9	1	9	1	5	6	31	91
Tibia	prox.	2	2	-	-	-	1	5	15
	dist.	3	-	1	-	-	-	4	12
	entero	-	-	-	-	1	-	1	3
	diáf.	14	3	2	3	10	2	34	99
Peroné	prox.	1	-	-	-	-	-	1	3
	dist.	-	-	-	-	-	-	-	-
	entero	-	-	-	-	-	-	-	-
	diáf.	2	1	-	-	1	-	4	12
Metat.	prox.	4	1	3	2	1	2	13	38
	dist.	-	1	-	-	2	-	3	9
	entero	-	-	2	-	-	-	2	6
	diáf.	-	-	-	-	-	1	1	3
Metáp.	prox.	-	1	1	-	-	1	3	9
	dist.	1	1	1	-	-	-	3	9
	diáf.	3	2	9	1	6	6	27	79
Diáf.	indet.	33	13	41	3	18	22	130	380
Total		85	30	87	14	66	60	342	

Tabla CXVI .- Restos de huesos largos según la zona conservada, en las principales ocupaciones de Torralba.

Nivel 1	17.178
Nivel 1d	6.440
Nivel 2	7.035
Nivel 3	10.150
Nivel 4	10.745
Nivel 4a	8.960
Nivel 5	2.989
Nivel 6	2.940
Nivel 7	21.385
Nivel 8	5.600

Tabla CXVII .- Biomasa (Kgs) en las distintas ocupaciones de Torralba.

	Elefantes			Equidos			Cervidos			Bovidos			Global		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Nivel 1	47	90	52	17	32	32	3	11	16	10	6	3	92	159	108
Nivel 2	14	22	12	8	13	11	2	7	5	-	-	2	36	46	32
Nivel 3	41	46	30	12	19	31	8	8	8	13	5	11	109	95	84
Nivel 4	8	19	10	3	8	26	2	8	11	2	2	3	23	40	54
Nivel 7	33	70	44	15	10	18	1	1	6	6	4	5	75	97	75
Nivel 8	7	19	11	15	15	23	5	3	14	7	2	3	60	49	58
Total	150	266	159	70	97	141	21	38	60	38	19	27	395	486	411

Tabla CXVIII .- Teórico contenido alimenticio de los restos de Torralba, según especies y niveles. Grupo I= máximo; II= medio; III= mínimo

	Nula	Ligera	Alta
Nivel 1	43	108	16
Nivel 1d	7	19	10
Nivel 2	10	38	5
Nivel 3	28	146	40
Nivel 4	25	45	4
Nivel 4a	16	26	8
Nivel 5	8	24	7
Nivel 6	3	14	9
Nivel 7	25	72	11
Nivel 8	35	77	14
Total	200	569	124

Tabla CXIX .- Erosión acuífera de los restos de Torralba según ocupaciones.

	1	1d	2	3	4	4a	5	6	7	8	Tot.
1.0-1.49	29	1	14	22	6	10	10	3	15	28	138
1.5-1.99	26	8	5	36	9	10	5	8	20	17	144
2.0-2.49	32	5	9	35	12	5	7	3	12	31	151
2.5-2.99	18	7	7	28	8	3	6	3	16	13	109
3.0-3.49	8	-	3	26	2	5	2	2	6	10	64
3.5-3.99	5	1	1	13	2	3	3	-	7	5	40
4.0-4.49	4	-	-	6	-	1	1	1	10	3	26
4.5-4.99	3	2	-	3	1	-	-	2	-	2	13
5.0-5.49	2	2	-	-	-	1	-	-	2	4	11
5.5-5.99	1	1	-	3	1	-	-	-	-	3	9
>6	3	-	-	1	-	-	-	1	-	2	7
Total	131	27	39	173	41	38	34	23	88	118	712

Tabla CXX .- Indice morfológico (L/a) calculado sobre los restos de Torralba, según ocupaciones

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total
Elefantes	269	179	191	639
Equidos	95	101	150	346
Cérvidos	49	31	58	138
Bóvidos	19	38	41	98
Nivel 1	139	100	110	359
Nivel 1d	7	9	16	32
Nivel 2	41	38	35	114
Nivel 3	98	96	94	288
Nivel 4	39	17	61	117
Nivel 4a	21	21	17	59
Nivel 5	10	29	20	59
Nivel 6	10	12	12	34
Nivel 7	96	74	77	247
Nivel 8	49	62	56	167

Tabla CXXI .- Agrupaciones de restos atendiendo a su teórica facilidad de transporte. Grupo I = máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo.

	1	1d	2	3	4	4a	5	6	7	8	Otr.	Total
Elefantes	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	4
Equidos	2	-	2	2	-	-	-	1	1	1	-	9
Bóvidos	3	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	8
Cérvidos	3	-	1	3	-	-	1	-	-	4	2	14
Indet.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Total	8	-	4	5	1	1	1	1	5	6	4	36

Tabla CXXII .- Número de restos de Torralba que presentan estrías de origen antrópico según niveles y especies.

	1	1d	2	3	4	4a	5	6	7	8	Otr.	Total
Elefantes	10	2	-	-	1	-	-	-	10	-	6	29
Equidos	1	-	-	-	2	-	-	-	4	1	-	8
Bóvidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cérvidos	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	3
Total	11	2	-	1	3	1	-	-	14	2	6	40

Tabla CXXIII .- Número de restos de Torralba que presentan improntas de la actividad de carnívoros.

	Elefantes			Equidos			Bovidos			Cervidos			Total		
	N.F.	F.P.	E.	N.F.	F.P.	E.	N.F.	F.P.	E.	N.F.	F.P.	E.	N.F.	F.P.	E.
Nivel 1	15	70	127	14	33	34	2	7	10	3	14	13	34	124	329
Nivel 2	2	13	32	6	14	12	1	1	-	3	7	4	12	35	89
Nivel 3	16	19	87	13	25	24	4	7	18	7	10	7	40	61	252
Nivel 4	4	16	24	16	11	10	1	3	3	11	4	6	32	34	80
Nivel 7	27	54	68	10	15	18	2	4	9	-	3	5	39	76	157
Nivel 8	1	14	27	9	23	21	3	5	4	2	6	14	15	48	129

Tabla CXXIV .- Grado de fragmentación de los restos de Torralba, según especies y niveles. N.F. = no fragmentados; F.P. = fractura primaria; E = esquirlas.

	Muda	Masacre	Indet.	Total
Nivel 1	5	6	3	14
Nivel 1d	-	-	-	-
Nivel 2	1	-	2	3
Nivel 3	2	1	-	3
Nivel 4	1	-	3	4
Nivel 4a	-	-	-	-
Nivel 5	1	3	1	5
Nivel 6	-	-	1	1
Nivel 7	1	1	3	5
Nivel 8	-	4	5	9

Tabla CXXV .- Asignación de las cuernas de cérvidos identificadas en los distintos niveles de Torralba

	Elefantes	Equidos	Cervidos	Bóvidos	Total
H. largos delant.	29	10	3	19	61
H. largos traseros	54	25	12	14	105
Mtpdos. delant.	9	9	3	3	24
Mtpdos traseros	3	11	5	-	19
Carpales	12	3	1	-	16
Tarsales	13	9	6	4	32
Escapulas	21	27	12	4	64
Pelvis	27	28	3	3	61
Falanges delant.	?	3	3	2	8
Falanges traseras	?	4	10	1	15

Tabla CXXVI .- Relación de restos postcraneales anteriores y posteriores en las distintas especies de Torralba.

ARIDOS I		ARIDOS II	
B	.012	B	.000
BN1G	.043	BN1G	.094
- U	.571	- U	.333
- B	.357	- B	.667
-- B4C	.143	-- B4C	.333
BP	.819	BP	.719
$\bar{f}$	.034		
uf	.611		
bf	.218		
mf	.051		
$\bar{co}$	.851		
CO	.114		
BN2G	.046	BN2G	.188
- P	.294		
- SP	.059		
- S	.529		
- A	.118		

Tabla CXXVII .- Caracterización industrial de los yacimientos de Aridos.

	n.m.i.	nº restos
ARIDOS 1		
Serex sp.	1	5
Crocidura aff. *russula*	2	5
Pipistrellus sp.	1	1
Vespertilionidae indet.	1	3
Lepus sp.	2	6
Oryctolagus cf. *lacosti*	38	535
Castor fiber	2	6
Allocricetus bursae	7	29
Arvicola cf. *sapidus*	6	+30
Microtus brecciensis	29	+119
Apodemus cf. *sylvaticus*	15	+82
Eliomys quercinus	4	20
Canidae indet.	1	3
Palaeoloxodon antiquus	1	33
Sus sp.	1	1
Cervus elaphus	3	14
Bovidae indet.	2	16
ARIDOS 2		
Palaeoloxodon antiquus	1	+30

Tabla CXXVIII .- Representación específica de los mamiferos de Aridos, con su m.n.i. y número restos.

	Ar 1.1		Ar 1.2		Ar 2	
	nº.r.	n.m.i.	nº.r.	n.m.i.	nº.r.	n.m.i.
Cánido	-	-	2	1	-	-
Elefante	32	1	-	-	+30	1
Ciervo	(2)	-	14(16)	3	-	-
Bóvido	8	2	-	-	-	-
Biomasa (Kg)	3102		210		3770	

Tabla CXXIX .- Número de restos, individuos y biomasa en las distintas ocupaciones de Aridos.

	Canido	Bóvido	Cervido	Elefante (Ar 1)	Elefante (Ar 2)
Astas/defensas	-	-	2	2	-
Cráneo/maxilar	-	1	1	2	1
Dentic. aislada	1	4	-	-	-
Mandíbulas	1	3	-	2	-
Vértebras	-	-	4	12	24
Costillas	-	-	1	10	+3
Cinturas	-	-	-	3	1
H. largos	-	-	4	-	1
H. cortos	-	-	-	-	-
Metápodos	-	-	1	1	-
Falanges	-	-	3	-	-
Total	2	8	16	32	+30

Tabla CXXX .- Composición esquelética de las distintas especies de Aridos.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total
Bóvido	-	-	8	8
Cérvido	8	5	3	16
Cánido	-	-	2	2
Elefante Ar 1	25	1	6	32
Elefante Ar 2	28	1	1	30

Tabla CXXXI .- Agrupaciones de restos según Voorhies (1969) atendiendo a su facilidad de transporte: Grupo I = = máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total
Elefante Ar 1	2	28	2	32
Elefante Ar 2	2	28	-	30
Cérvido	6	6	4	16
Bóvido	1	3	4	8
Cánido	-	1	1	2
Total	11	66	11	88

Tabla CXXXII .- Agrupaciones de los restos de Aridos según Diez et al (1984), atendiendo a su teórico contenido alimenticio: Grupo I = = máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo.

	N.T.	F.P.	E	Total
Elefante Ar 1	5	10	17	32
Elefante Ar 2	24	5	1	30
Cérvido	2	9	5	16
Bóvido	2	5	1	8
Cánido	-	2	-	2

Tabla CXXXIII .- Agrupaciones de los restos de Aridos según Diez et al (1984), atendiendo a su grado de fragmentación.

B	.000
BN 1G	.266
- U	.444
-- U 1c	.480
-- U 4c	.330
- B	.376
-- B 1c	.261
-- B 4c	.330
BP	.490
- talón rt.	.061
- talón cc.	.004
BN 2G	.243
- Plano	.094
- Simple	.423
- Abrupto	.154
- R	.284
- D	.471
- B	.069

Tabla CXXXIV .- Categoria estructrurales y rasgos morfotécnicos de la irdustria de Solana (frecuencias relativas sobre mil).

	Bóvido	Equido	Dama	Grande	Medio	Pequeño	Rinoc	Elefant	Cérvido	Total	Carniv.
Cuerna	4	-	1	-	-	10	-	-	6	21	-
Defensas	-	-	-	-	-	-	-	15	-	15	-
Cr/maxilar	8	9	-	1	94	27	1	-	4	144	-
Mdbla	27	15	-	-	12	5	-	-	4	63	11
Dent. sup.	670	589	12	-	-	-	12	4	21	1308	19
Dent. inf.	1254	598	33	-	-	-	18	7	34	1944	38
Dentición ind.	-	289	-	-	3	1	-	16	-	309	-
Atlas/axis	5	5	-	-	4	2	-	-	-	16	-
Cervical	19	4	-	-	20	4	-	-	-	47	-
Toracica	22	9	-	-	6	4	-	-	1	42	-
Lumbares	2	8	-	-	4	1	-	-	-	15	-
Sacro	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-
Caudal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vert. ind.	7	-	-	-	21	17	-	-	-	45	-
Costillas	11	14	-	1	58	36	-	-	8	128	-
Escapula	8	3	-	-	4	6	-	-	-	21	-
Coxal	5	1	-	-	23	10	-	-	1	40	2
Humero	9	9	-	-	7	9	2	-	6	42	2
Ulna	12	-	-	-	9	3	-	-	-	24	2
Radio	22	11	1	-	7	6	-	-	4	51	2
Fémur	8	7	-	-	17	4	1	-	2	39	2
Fibula	1	-	-	-	2	-	-	-	-	3	-
Tibia	8	22	2	-	15	3	-	-	-	50	-
H. largos	1	-	-	6	99	76	3	2	2	189	-
Carpales	61	111	3	-	-	-	2	-	6	183	1
Astragalo	45	28	6	-	-	-	-	-	7	86	-
Calcaneo	15	13	2	-	+1	2	2	-	1	36	4
Tarso rest.	42	35	2	-	-	1	-	-	2	82	1
Patella	5	2	-	-	-	2	-	-	3	12	-
Sesamoid.	12	22	-	-	-	2	-	-	9	45	-
Corto ind.	1	1	1	1	12	6	4	3	-	29	6
Mtapo.	42	9	3	-	-	-	2	-	-	56	5
Mttso.	38	23	2	-	-	1	-	-	3	67	2
Mtpdo.	30	9	1	-	1	5	2	-	3	51	5
Mtp. lat.	-	15	-	-	-	-	-	-	-	15	-
Falange I	79	35	8	-	-	1	1	-	2	126	7
Falange II	65	19	6	-	-	-	1	-	2	93	3
Falange III	13	3	1	-	-	-	-	-	6	23	-
Falange ind.	4	-	-	-	-	2	-	-	-	6	1
Total	2555	1918	84	9	422	246	51	47	137	5469	113
n.m.i.	153	63	6	-	-	-	5	5	7		11

Tabla CXXXV .- Representación esquelética de los restos de Solana según especies y grupos de talla.

	Bóvidos	Equidos	Cérvidos	Carnívoros	Rinocer.	Elefant.	
nº. r.	2.555	1.918	221	113	51	47	= 4.905
X^2	83,373	860,875	18,077	11,919	0,083		

Tabla CXXXVI.- Secuencias estructurales mediante el Khi-2 de las especies de Solana según el número de restos

	Carniv.	Cerv.	Bov.	Equ.	Rinos	Total
H. cortos del.	1	6	3	13	3	26
H. cortos tras.	5	15	7	10	3	40
H. largos del.	27	27	9	11	10	84
H. largos tras.	9	12	4	15	10	50
Metápodos del.	5	8	8	6	5	32
Metápodos tras.	2	12	8	14	-	36

Tabla CXXXVII.- Frecuencia de elementos (conservados) traseros y delanteros en las principales especies de Solana

	Inmaduros	Adultos
Carnívoros	-	13
Elefantes	-	3
Ciervos	2	3
Gamos	1	4
Corzos	-	2
Bóvidos	16	57
Suidos	-	3
Equidos	29	29
Rinocerontes	1	3
Total	49	117

Tabla CXXXVIII.- Edad de los individuos de Solana según especies.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Carnívoros	8	32	16
Cérvidos	33	24	64
Bóvidos	179	185	267
Equidos	99	94	249
talla pequeña	135	86	25
talla media	251	155	13
talla grande	16	6	28

Tabla CXXXIX .- Teórico contenido alimenticio de los restos de Solana, según especies y tallas: Grupo I = máximo; Grupo II = medio; Grupo III = mínimo.

		Carniv.	Cervidos	Bóvidos	Equidos	talla grande	talla media	talla pequeña
Húmero	prox.	-	-	2	1	1	1	-
	dist.	1	3	3	6	-	3	1
Ulna	prox.	1	-	5	-	-	5	3
	dist.	-	-	2	-	-	1	1
Radio	prox.	-	1	14	6	-	1	1
	dist.	2	-	8	4	-	4	1
Fémur	prox.	1	-	4	1	-	10	-
	dist.	-	-	4	5	1	6	2
Fibula	prox.	-	-	-	-	-	-	-
	dist.	-	-	1	-	-	2	-
Tibia	prox.	-	-	2	3	-	4	-
	dist.	-	2	6	9	-	-	2
Mtapo.	prox.	4	1	23	7	1	-	-
	dist.	2	2	14	5	1	-	-
Mttso.	prox.	2	2	24	16	-	-	-
	dist.	2	2	6	7	-	-	-

Tabla CXL .- Zonas proximales y distales de los huesos largos de las principales especies y agrupaciones de Solana.

	Cárnivoros	Elefantes	Ciervo	Gamo	Bóvido	Equido	Rinocer.	t.grande	t.media	t. pequeña
Vermiculaciones	-	-	2	-	6	6	-	-	4	4
Roidos	3	-	1	2	-	-	-	-	1	5
Mordidos	1	-	8	5	11	7	-	-	11	5
Quemados	1	1	-	-	3	2	-	-	2	9
Descarnados	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-
Erosionados	-	-	2	2	-	-	-	-	1	1
Patina lustrada	-	-	-	2	6	8	-	-	3	4
Rodados	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Exp. atmosfér.	-	-	2	-	7	2	-	-	2	3
Fisuración	1	-	3	2	34	23	1	1	15	5
Oxidación	2	-	-	1	1	3	-	-	6	1
Embrechado	-	-	4	-	22	14	2	-	12	-
Pérd. tejido	1	2	6	2	146	92	10	2	58	29
Corrosión	-	-	2	4	82	62	1	-	11	4
Total	9	3	30	20	320	219	15	3	129	70

Tabla CXLI .- Tipo de alteración observada en las distintas especies y grupos de talla de Solana.

Nº Elementos por individuos

	Nº elems.	N.M.I.	Relación		Nº elems.	N.M.I.	Relación
rsidos SH	2114	55	38,4	Lunel 2	230	16	14,4
omínidos SH	165	20	8,3	Lunel 3	255	16	15,9
érvidos TD	80	7	11,4	Lunel 4	401	24	16,7
quidos TD	75	8	9,4	Lunel 5	435	26	16,7
óvidos TD	23	3	7,7	Lunel 6	265	27	9,8
inocer TD	6	1	6,0	Pinilla ciervo	144	13	11,1
arnívoros TD	19	6	3,2	Pinilla gamo	435	28	15,5
erbívoros TD	233	25	9,3	Pinilla cérvidos	560	26	21,5
érvidos TG	358	27	13,3	Pinilla équidos	410	17	24,1
quidos TG	345	35	9,9	Pinilla bóvidos	141	8	17,6
óvidos TG	64	9	7,1	Pinilla rinocer.	37	3	12,3
inocer. TG	3	2	1,5	Pinilla hienas	103	17	6,1
arnívoros TG	136	24	5,7	Pinilla carnívoros	148	17	8,7
G 1	24	6	4,0	Torralba elefantes	459	20	22,9
G 2	161	11	14,6	Torralba bóvidos	72	8	9,0
G 3	22	5	4,4	Torralba équidos	278	15	18,5
G 4	67	8	8,4	Torralba cérvidos	92	12	7,7
G 5	74	11	6,7	Aridos 1 Elefante	32	1	32,0
G 6	175	17	10,3	Aridos 1 Ciervos	16	3	5,3
G 7	748	40	18,7	Aridos 2 Elefante	+30	1	>30,0
unel Cérvidos	397	39	10,2	Solana bóvidos	2360	153	15,4
unel Bóvidos	290	30	9,7	Solana équidos	1850	63	29,4
unel Equidos	170	21	8,1	Solana cérvidos	209	13	16,1
unel Hienas	257	26	9,9	Solana t. grande	94	10	9,4
unel 1	59	7	8,4	Solana carnívoros	122	11	11,1

Tabla CXLIII.- Número de elementos por individuo, según yacimientos y niveles.

	Identif	20 nmc	21 nmt	22 %
1	ASh	71.00	82.00	87.00
2	ATd	6.00	25.00	24.00
3	Tg1	2.00	6.00	33.00
4	Tg2	1.00	11.00	9.00
5	Tg3	2.00	5.00	40.00
6	Tg4	2.00	8.00	25.00
7	Tg5	3.00	11.00	27.00
8	Tg6	5.00	17.00	29.00
9	Tg7	10.00	40.00	25.00
10	Lu1	2.00	7.00	29.00
11	Lu2	5.00	16.00	21.00
12	Lu3	3.00	16.00	19.00
13	Lu4	5.00	24.00	21.00
14	Lu5	5.00	26.00	19.00
15	Lu6	6.00	27.00	22.00
16	Pin	34.00	140.00	24.00
17	Tor	3.00	77.00	4.00
18	Ar1	1.00	8.00	13.00
19	Sol	12.00	165.00	7.00

Tabla CXLIV.- Porcentaje de carnívoros según yacimientos y niveles basados en el n.m.i.

		1 cab	2 trc	3 lar	4 dis	Tot
1	ash	-2277	-56	-514	+1534	+4380
2	tdh	+135	-1	+163	-144	+443
3	tdc	-8	+8	+78	-26	+120
4	tgh	+1081	+2692	+54	-2420	+6246
5	tgc	-12	+3	+305	-79	+400
6	lvh	+750	-51	+560	-474	+1835
7	lvc	+581	-626	+3	+4	+1214
8	pic	+1135	-108	+2	-115	+1360
9	pih	+213	-508	-2	+45	+767
10	tor	+127	+1342	+90	-989	+2548
11	ari	+39	+1850	-26	-614	+2529
12	sol	-963	-699	-176	+1371	+3211
13	Tot	+7320	+7942	+1972	+7818	+25052

249.8973 SE ACEPTA LA HIPOTESIS DE DEPENDENCIA CON UN .99%

Tabla CXLV.- Lien de taxones y yacimientos según zonas anatómicas.

Identif	32 cra	33 mdb	34 esc	35 hum	36 rad	37 uln	38 mtc	39 cox	40 fem	41 tib	42 mtt	43 car	44 tar	45 fal
1 Shu	45.00	55.00	30.00	52.00	91.00	91.00	42.00	30.00	58.00	100.00	39.00	36.00	48.00	42.00
2 Shh	100.00	60.00	1.00	20.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	31.00	1.00	1.00	1.00	13.00
3 Tdc	33.00	67.00	16.00	100.00	67.00	16.00	16.00	1.00	16.00	33.00	33.00	2.00	1.00	9.00
4 Tde	68.00	100.00	1.00	32.00	68.00	1.00	1.00	32.00	1.00	32.00	1.00	1.00	16.00	21.00
5 Tdb	100.00	52.00	52.00	100.00	1.00	52.00	52.00	1.00	1.00	52.00	1.00	1.00	9.00	12.00
6 Tdf	100.00	1.00	47.00	47.00	100.00	1.00	1.00	47.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	6.00
7 Tgc	48.00	100.00	48.00	61.00	48.00	13.00	13.00	43.00	37.00	37.00	9.00	2.00	2.00	4.00
8 Tge	84.00	100.00	10.00	3.00	1.00	1.00	3.00	19.00	13.00	13.00	3.00	3.00	6.00	6.00
9 Tgb	79.00	100.00	21.00	1.00	21.00	1.00	1.00	1.00	1.00	21.00	21.00	1.00	14.00	11.00
10 Tgf	47.00	76.00	35.00	76.00	100.00	47.00	24.00	47.00	35.00	88.00	6.00	6.00	12.00	6.00
11 Tg1	100.00	52.00	24.00	24.00	1.00	1.00	1.00	1.00	24.00	24.00	1.00	1.00	6.00	3.00
12 Tg2	100.00	100.00	72.00	44.00	44.00	28.00	28.00	56.00	56.00	16.00	29.00	1.00	3.00	16.00
13 Tg4	100.00	26.00	12.00	38.00	26.00	12.00	12.00	50.00	12.00	12.00	1.00	1.00	2.00	2.00
14 Tg5	100.00	42.00	16.00	9.00	1.00	9.00	1.00	25.00	9.00	9.00	1.00	1.00	2.00	2.00
15 Tg6	100.00	44.00	31.00	36.00	20.00	10.00	5.00	15.00	20.00	15.00	1.00	1.00	3.00	2.00
16 Tg7	81.00	100.00	57.00	31.00	28.00	7.00	19.00	41.00	26.00	28.00	4.00	2.00	6.00	7.00
17 Luc	100.00	96.00	32.00	18.00	18.00	9.00	46.00	16.00	2.00	46.00	52.00	2.00	9.00	5.00
18 Lub	5.00	27.00	33.00	45.00	67.00	51.00	100.00	15.00	15.00	78.00	91.00	4.00	44.00	5.00
19 Lue	33.00	50.00	4.00	23.00	19.00	23.00	69.00	13.00	4.00	73.00	100.00	2.00	12.00	15.00
20 Luh	76.00	100.00	4.00	17.00	33.00	17.00	15.00	4.00	1.00	13.00	17.00	9.00	11.00	9.00
21 Lu1	39.00	100.00	58.00	39.00	19.00	39.00	22.00	1.00	1.00	1.00	22.00	3.00	3.00	3.00
22 Lu2	64.00	97.00	45.00	27.00	64.00	55.00	100.00	1.00	9.00	97.00	79.00	6.00	36.00	3.00
23 Lu3	50.00	89.00	50.00	58.00	34.00	16.00	100.00	16.00	24.00	50.00	63.00	11.00	26.00	26.00
24 Lu4	92.00	100.00	66.00	66.00	55.00	45.00	34.00	45.00	11.00	87.00	71.00	3.00	29.00	8.00
25 Lu5	67.00	100.00	26.00	26.00	28.00	28.00	52.00	9.00	4.00	76.00	59.00	7.00	20.00	15.00
26 Lu6	46.00	100.00	46.00	41.00	54.00	41.00	73.00	37.00	10.00	68.00	76.00	5.00	34.00	12.00
27 Pic	100.00	30.00	15.00	30.00	56.00	30.00	70.00	15.00	1.00	44.00	56.00	15.00	41.00	11.00
28 Pid	55.00	100.00	1.00	24.00	29.00	5.00	47.00	1.00	1.00	45.00	29.00	5.00	18.00	18.00
29 Pie	22.00	48.00	11.00	22.00	22.00	7.00	96.00	22.00	19.00	100.00	89.00	7.00	52.00	26.00
30 Pib	10.00	20.00	10.00	70.00	20.00	10.00	51.00	20.00	1.00	100.00	100.00	4.00	76.00	5.00
31 Pif	62.00	100.00	10.00	10.00	21.00	31.00	3.00	1.00	1.00	10.00	3.00	1.00	7.00	3.00

Tabla CXLVI.- Porcentaje (a 100) de elementos esperados según especies y niveles.

		1	2	3	
		cab	lar	dis	Tot
1	ash	-2855	-695	+1571	+5120
2	tdh	+159	+191	-182	+531
3	tdc	-7	+118	-22	+147
4	tgh	+3022	+550	-1503	+5076
5	tgc	-13	+395	-84	+491
6	lvh	+803	+581	-704	+2088
7	lvc	+396	-12	-57	+465
8	pic	+1052	-1	-222	+1274
9	pih	+123	-39	-3	+165
10	tor	+473	+431	-466	+1370
11	ari	+561	+41	-215	+817
12	sol	-1413	-387	+812	+2613
13	Tot	+10875	+3440	+5841	+20157

202.6598 SE ACEPTA LA HIPOTESIS DE DEPENDENCIA CON UN .99%

Tabla CXLVII.- Lien de yacimientos y taxones según zonas anatómicas.

		1	2	3	
		trc	lar	dis	Tot
1	ash	-241	-932	+652	+1826
2	tdh	+2	+275	-96	+372
3	tdc	+6	+75	-38	+119
4	tgh	+4357	+209	-2080	+6645
5	tgc	+2	+315	-108	+425
6	lvh	-8	+986	-240	+1235
7	lvc	-582	+41	+107	+729
8	pic	-46	+90	-2	+137
9	pih	-485	+1	+144	+631
10	tor	+1765	+151	-944	+2861
11	ari	+2362	-20	-642	+3025
12	sol	-1044	-346	+819	+2209
13	Tot	+10901	+3442	+5871	+20214

217.3847 SE ACEPTA LA HIPOTESIS DE DEPENDENCIA CON UN .99%

Tabla CXLVIII.- Lien de yacimientos y taxones según zonas anatómicas.

dentif	51 cra	52 mdb	53 esc	54 hum	55 rad	56 uln	57 mtc	58 cox	59 fem	60 tib	61 mtt	62 car	63 tar	64 fal
1 Dra	100.00	50.00	100.00	0.00	50.00	0.00	25.00	50.00	50.0(	50.00	25.00	0.00	0.00	0.00
2 Adp	100.00	50.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	50.00	100.0(	100.00	0.00	7.00	30.00	63.00
3 Grn	100.00	31.00	31.00	46.00	34.00	33.00	44.00	69.00	39.0(	43.00	34.00	26.00	26.00	31.00
4 Hot	79.00	91.00	27.00	64.00	51.00	51.00	25.00	27.00	14.0(	56.00	30.00	0.00	11.00	3.00
5 Er4	43.00	100.00	29.00	29.00	29.00	21.00	32.00	64.00	43.0(	57.00	46.00	7.00	36.00	29.00
6 Zke	2.00	16.00	1.00	1.00	3.00	2.00	8.00	0.00	2.0(	7.00	12.00	0.00	8.00	9.00
7 Ara	19.00	58.00	10.00	17.00	15.00	15.00	13.00	20.00	10.0(	21.00	33.00	0.00	2.00	1.00
8 Arl	1.00	3.00	0.00	5.00	8.00	8.00	5.00	8.00	6.0(	15.00	12.00	0.00	1.00	2.00
9 Nn2	14.00	50.00	43.00	50.00	50.00	36.00	50.00	7.00	7.0(	29.00	50.00	2.00	1.00	1.00
10 Flz	15.00	43.00	28.00	48.00	45.00	23.00	36.00	33.00	20.0(	30.00	41.00	11.00	12.00	6.00
11 Car	0.00	35.00	25.00	23.00	21.00	21.00	16.00	30.00	19.0(	22.00	22.00	0.00	0.00	0.00
12 Hac	56.00	51.00	76.00	69.00	60.00	60.00	55.00	72.00	60.0(	53.00	55.00	58.00	53.00	70.00
13 Hai	44.00	49.00	24.00	31.00	40.00	40.00	45.00	28.00	40.0(	47.00	45.00	42.00	47.00	30.00
14 Bis	100.00	43.00	43.00	43.00	29.00	50.00	1.00	93.00	57.0(	29.00	1.00	2.00	0.00	0.00
15 Pcv	72.00	78.00	42.00	43.00	37.00	37.00	63.00	41.00	40.0(	47.00	65.00	7.00	24.00	30.00
16 Cot	100.00	22.00	89.00	17.00	11.00	0.00	0.00	50.00	22.0(	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17 Sco	60.00	20.00	20.00	20.00	30.00	20.00	45.00	30.00	10.0(	0.00	35.00	3.00	16.00	20.00
18 Yuk	100.00	100.00	63.00	25.00	50.00	50.00	0.00	100.00	63.0(	33.00	80.00	9.00	38.00	35.00
19 Nos	19.00	15.00	26.00	12.00	14.00	14.00	17.00	41.00	10.0(	13.00	19.00	2.00	6.00	6.00
20 Lpd	35.00	16.00	10.00	18.00	9.00	10.00	14.00	13.00	18.0(	21.00	14.00	1.00	6.00	13.00
21 Lzl	33.00	80.00	33.00	46.00	33.00	20.00	46.00	26.00	53.0(	60.00	66.00	20.00	53.00	19.00
22 Lzc	15.00	32.00	14.00	17.00	18.00	18.00	23.00	20.00	14.0(	15.00	22.00	9.00	22.00	6.00
23 Are	0.00	38.00	13.00	12.00	18.00	4.00	44.00	9.00	24.0(	46.00	40.00	23.00	30.00	16.00
24 Ark	50.00	100.00	61.00	7.00	39.00	32.00	14.00	32.00	25.0(	39.00	14.00	25.00	3.00	32.00
25 Ver	5.00	52.00	16.00	49.00	29.00	10.00	50.00	23.00	13.0(	55.00	67.00	1.00	14.00	3.00
26 Stm	10.00	6.00	40.00	18.00	16.00	20.00	30.00	30.00	45.0(	11.00	13.00	1.00	4.00	6.00
27 Iso	70.00	74.00	61.00	60.00	59.00	59.00	31.00	59.00	43.0(	55.00	28.00	27.00	46.00	11.00
28 Isr	70.00	88.00	48.00	51.00	43.00	36.00	31.00	77.00	35.0(	62.00	36.00	22.00	35.00	12.00
29 Jar	14.00	14.00	21.00	43.00	50.00	43.00	43.00	14.00	50.0(	64.00	43.00	35.00	39.00	39.00
30 Jau	17.00	50.00	17.00	17.00	42.00	25.00	42.00	25.00	42.0(	33.00	40.00	32.00	37.00	30.00
31 Sen	44.00	54.00	61.00	78.00	46.00	46.00	26.00	59.00	15.0(	44.00	46.00	0.00	8.00	4.00
32 Kla	45.00	100.00	6.00	33.00	29.00	29.00	62.00	21.00	30.0(	50.00	48.00	0.00	38.00	36.00
33 Lom	48.00	80.00	52.00	41.00	35.00	35.00	24.00	100.00	30.0(	48.00	37.00	15.00	22.00	9.00
34 Loc	86.00	89.00	57.00	100.00	75.00	75.00	71.00	68.00	21.0(	61.00	50.00	32.00	36.00	15.00
35 Lol	38.00	57.00	38.00	33.00	29.00	29.00	81.00	33.00	5.0(	43.00	100.00	52.00	62.00	50.00
36 Com	28.00	100.00	56.00	50.00	33.00	33.00	28.00	50.00	28.0(	39.00	28.00	0.00	6.00	1.00
37 Euc	67.00	44.00	19.00	78.00	52.00	37.00	100.00	44.00	26.0(	89.00	41.00	14.00	20.00	11.00
38 Kuc	45.00	45.00	9.00	73.00	100.00	73.00	91.00	64.00	27.0(	64.00	64.00	27.00	45.00	27.00
39 Hom	100.00	81.00	19.00	20.00	31.00	23.00	50.00	26.00	13.0(	24.00	34.00	47.00	30.00	49.00
40 Hoc	20.00	27.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	27.00	100.0(	73.00	73.00	47.00	57.00	60.00
41 Hcb	71.00	64.00	77.00	100.00	57.00	57.00	32.00	29.00	71.0(	64.00	32.00	0.00	0.00	0.00
42 Sw1	100.00	67.00	26.00	42.00	59.00	21.00	56.00	38.00	47.0(	62.00	46.00	10.00	31.00	16.00
43 Sw4	100.00	77.00	30.00	33.00	27.00	33.00	16.00	13.00	33.0(	30.00	16.00	6.00	12.00	9.00
44 Lac	25.00	100.00	38.00	42.00	67.00	83.00	17.00	21.00	71.0(	42.00	9.00	10.00	23.00	8.00
45 Lah	48.00	85.00	33.00	100.00	48.00	61.00	91.00	1.00	61.0(	45.00	85.00	28.00	55.00	74.00
46 Phr	47.00	66.00	34.00	47.00	19.00	28.00	100.00	38.00	25.0(	38.00	84.00	0.00	23.00	28.00
47 EkX	100.00	100.00	6.00	25.00	25.00	6.00	10.00	0.00	31.0(	13.00	10.00	6.00	6.00	14.00
48 Amd	76.00	15.00	69.00	77.00	62.00	62.00	31.00	31.00	62.0(	46.00	31.00	0.00	31.00	100.00
49 Amc	100.00	88.00	50.00	25.00	63.00	63.00	37.00	13.00	75.0(	25.00	37.00	0.00	13.00	63.00
50 Amp	100.00	60.00	60.00	90.00	100.00	100.00	45.00	40.00	50.0(	90.00	45.00	0.00	70.00	80.00

Tabla CXLIX.- Elementos conservados en varios tipos de acumulaciones (ver anexo)

dentif	53 cra	54 mdb	55 esc	56 hum	57 rad	58 uln	59 mtc	60 cox	61 fem	62 tib	63 mtt	64 car	65 tar	66 fal
1 Dra	100.00	50.00	100.00	1.00	50.00	1.00	25.00	50.00	50.00	50.00	25.00	1.00	1.00	1.00
2 Adp	100.00	50.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	50.00	100.00	100.00	1.00	7.00	30.00	63.00
3 Grn	100.00	31.00	31.00	46.00	34.00	33.00	44.00	69.00	39.00	43.00	34.00	26.00	26.00	31.00
4 Hot	87.00	100.00	30.00	70.00	56.00	56.00	27.00	30.00	15.00	62.00	33.00	1.00	12.00	3.00
5 Er4	43.00	100.00	29.00	29.00	29.00	21.00	29.00	64.00	43.00	57.00	43.00	7.00	36.00	29.00
6 Zke	13.00	100.00	6.00	6.00	19.00	13.00	50.00	1.00	13.00	44.00	75.00	1.00	50.00	56.00
7 Ara	33.00	100.00	17.00	29.00	26.00	26.00	22.00	34.00	17.00	36.00	57.00	1.00	3.00	2.00
8 Ard	7.00	20.00	1.00	33.00	53.00	53.00	33.00	53.00	40.00	100.00	80.00	1.00	7.00	13.00
9 Flz	31.00	90.00	58.00	100.00	94.00	48.00	76.00	69.00	42.00	63.00	86.00	23.00	25.00	13.00
10 Nn2	28.00	100.00	86.00	100.00	100.00	72.00	100.00	14.00	14.00	58.00	100.00	4.00	2.00	2.00
11 Car	1.00	100.00	71.00	66.00	60.00	60.00	46.00	86.00	54.00	63.00	63.00	1.00	1.00	1.00
12 Hac	73.00	67.00	100.00	91.00	79.00	79.00	72.00	95.00	79.00	70.00	72.00	76.00	70.00	92.00
13 Hai	90.00	100.00	49.00	63.00	82.00	82.00	92.00	57.00	82.00	96.00	92.00	86.00	96.00	61.00
14 Bis	100.00	43.00	43.00	43.00	29.00	50.00	2.00	93.00	57.00	29.00	2.00	1.00	1.00	1.00
15 Pcv	92.00	100.00	54.00	55.00	47.00	47.00	81.00	53.00	51.00	60.00	83.00	9.00	31.00	38.00
16 Cot	100.00	22.00	89.00	17.00	11.00	1.00	1.00	50.00	22.00	17.00	1.00	1.00	1.00	1.00
17 Sco	100.00	33.00	33.00	33.00	50.00	33.00	75.00	50.00	17.00	1.00	58.00	10.00	27.00	33.00
18 Yuk	100.00	100.00	63.00	25.00	50.00	50.00	1.00	100.00	63.00	33.00	80.00	9.00	38.00	35.00
19 Nos	46.00	37.00	63.00	29.00	34.00	34.00	42.00	100.00	24.00	32.00	47.00	5.00	15.00	15.00
20 Lpd	100.00	46.00	29.00	51.00	26.00	29.00	40.00	37.00	51.00	60.00	40.00	3.00	17.00	37.00
21 Lzl	41.00	100.00	41.00	58.00	41.00	25.00	58.00	33.00	66.00	75.00	83.00	25.00	66.00	24.00
22 Lzc	47.00	100.00	44.00	53.00	56.00	56.00	72.00	63.00	44.00	47.00	69.00	28.00	69.00	19.00
23 Are	1.00	83.00	28.00	26.00	39.00	9.00	97.00	2.00	52.00	100.00	88.00	50.00	65.00	35.00
24 Ark	50.00	100.00	61.00	7.00	39.00	32.00	14.00	32.00	25.00	39.00	14.00	25.00	3.00	32.00
25 Ver	7.00	78.00	24.00	73.00	43.00	15.00	75.00	34.00	19.00	82.00	100.00	1.00	21.00	4.00
26 Stm	22.00	13.00	89.00	40.00	36.00	44.00	67.00	67.00	100.00	24.00	29.00	2.00	9.00	13.00
27 Iso	95.00	100.00	82.00	81.00	80.00	80.00	42.00	80.00	58.00	74.00	38.00	36.00	62.00	15.00
28 Isr	79.00	100.00	55.00	58.00	49.00	41.00	35.00	88.00	40.00	70.00	41.00	25.00	40.00	14.00
29 Jar	22.00	22.00	33.00	67.00	78.00	67.00	67.00	22.00	78.00	100.00	67.00	55.00	61.00	61.00
30 Jau	34.00	100.00	34.00	34.00	84.00	50.00	84.00	50.00	84.00	66.00	80.00	64.00	74.00	60.00
31 Sen	56.00	69.00	78.00	100.00	59.00	59.00	33.00	76.00	19.00	56.00	59.00	1.00	10.00	5.00
32 Kla	45.00	100.00	6.00	33.00	29.00	29.00	62.00	21.00	30.00	50.00	48.00	1.00	38.00	36.00
33 Lom	48.00	80.00	52.00	41.00	35.00	35.00	24.00	100.00	30.00	48.00	37.00	15.00	22.00	9.00
34 Loc	86.00	89.00	57.00	100.00	75.00	75.00	71.00	68.00	21.00	61.00	50.00	32.00	36.00	15.00
35 Lol	38.00	57.00	38.00	33.00	29.00	29.00	81.00	33.00	5.00	43.00	100.00	52.00	62.00	50.00
36 Com	28.00	100.00	56.00	50.00	33.00	33.00	28.00	50.00	28.00	39.00	28.00	1.00	6.00	1.00
37 Euc	67.00	44.00	19.00	78.00	52.00	37.00	100.00	44.00	26.00	89.00	41.00	14.00	20.00	11.00
38 Kuc	45.00	45.00	9.00	73.00	100.00	73.00	91.00	64.00	27.00	64.00	64.00	27.00	45.00	27.00
39 Hom	100.00	81.00	19.00	20.00	31.00	23.00	50.00	26.00	13.00	24.00	34.00	47.00	30.00	49.00
40 Hoc	20.00	27.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	27.00	100.00	73.00	73.00	47.00	57.00	60.00
41 Hcb	71.00	64.00	77.00	100.00	57.00	57.00	32.00	29.00	71.00	64.00	32.00	1.00	1.00	1.00
42 Sw1	100.00	67.00	26.00	42.00	59.00	21.00	56.00	38.00	47.00	62.00	46.00	10.00	31.00	16.00
43 Sw4	100.00	77.00	30.00	33.00	27.00	33.00	16.00	13.00	33.00	30.00	16.00	6.00	12.00	9.00
44 Lac	25.00	100.00	38.00	42.00	67.00	83.00	17.00	21.00	71.00	42.00	9.00	10.00	23.00	8.00
45 Lah	48.00	85.00	33.00	100.00	48.00	61.00	91.00	1.00	61.00	45.00	85.00	28.00	55.00	74.00
46 Phr	47.00	66.00	34.00	47.00	19.00	28.00	100.00	38.00	25.00	38.00	84.00	1.00	23.00	28.00
47 EkX	100.00	100.00	6.00	25.00	25.00	6.00	10.00	1.00	31.00	13.00	10.00	6.00	6.00	14.00
48 Amd	76.00	15.00	69.00	77.00	62.00	62.00	31.00	31.00	62.00	46.00	31.00	1.00	31.00	100.00
49 Amc	100.00	88.00	50.00	25.00	63.00	63.00	37.00	13.00	75.00	25.00	37.00	1.00	13.00	63.00
50 Amp	100.00	60.00	60.00	90.00	100.00	100.00	45.00	40.00	50.00	90.00	45.00	1.00	70.00	80.00
51 Dsn	20.00	90.00	100.00	60.00	40.00	40.00	70.00	5.00	30.00	30.00	10.00	80.00	10.00	50.00
52 Dsi	80.00	10.00	5.00	40.00	60.00	60.00	30.00	100.00	70.00	70.00	90.00	20.00	90.00	50.00

Tabla CL.- Porcentaje (a 100) de elementos conservados en varios tipos de acumulaciones.

	1 cra	2 mdb	3 esc	4 hum	5 rad	6 uln	7 mtc	8 cox	9 fem	10 tib	11 mtt	12 car	13 tar	14 fal	Tot
1 Dra	+183	-1	+330	-111	+8	-95	-16	+15	+20	+5	-16	-37	-65	-61	+962
2 Adp	+2	-90	+33	+15	+17	+41	+17	-19	+41	+10	-224	-48	-20	+20	+598
3 Grn	+116	-48	-8	-0	-9	-4	-0	+50	-0	-2	-9	+14	-0	+2	+264
4 Hot	+62	+65	-9	+35	+7	+19	-22	-10	-46	+11	-11	-43	-26	-60	+426
5 Er4	-4	+77	-9	-16	-15	-23	-15	+41	+2	+7	-0	-15	+9	+2	+232
6 Zke	-55	+163	-61	-72	-21	-30	+19	-88	-30	+4	+130	-32	+110	+183	+997
7 Ara	-1	+215	-14	-1	-3	-0	-8	+3	-12	+1	+58	-28	-40	-42	+427
8 Ard	-94	-60	-97	-3	+15	+31	-2	+25	+3	+247	+126	-36	-34	-12	+786
9 Flz	-75	+0	-0	+54	+41	-3	+6	+5	-11	-1	+21	-0	-15	-46	+278
10 Nn2	-77	+9	+48	+67	+72	+18	+72	-92	-85	-2	+70	-44	-98	-92	+846
11 Car	-173	+31	+32	+8	+3	+12	-2	+86	+4	+3	+5	-51	-88	-83	+581
12 Hac	-24	-68	+15	+0	-2	+0	-8	+8	+0	-16	-8	+176	+15	+98	+440
13 Hai	-5	-11	-36	-23	-1	+1	+0	-21	+1	+0	+0	+259	+94	+5	+458
14 Bis	+194	-6	+5	+1	-7	+22	-101	+272	+45	-10	-102	-36	-63	-60	+924
15 Pcv	+14	+6	-1	-4	-11	-3	+15	-1	-1	-2	+18	-25	-4	+0	+106
16 Cot	+460	-16	+519	-10	-26	-61	-70	+82	-0	-12	-71	-22	-41	-38	+1429
17 Sco	+141	-34	-3	-8	+3	-2	+68	+8	-34	-128	+14	-6	+0	+7	+456
18 Yuk	+43	+14	+5	-58	-4	-0	-164	+117	+8	-40	+22	-21	+0	+0	+496
19 Nos	-0	-19	+51	-11	-3	-0	+0	+303	-12	-9	+2	-19	-12	-9	+452
20 Lpd	+131	-11	-9	+2	-22	-7	-1	-1	+11	+10	-1	-31	-11	+14	+264
21 Lzl	-30	+16	-7	-0	-14	-38	+0	-22	+14	+9	+31	+2	+77	-8	+268
22 Lzc	-22	+11	-6	-3	-1	+1	+7	+3	-4	-13	+3	+5	+82	-21	+182
23 Are	-174	+4	-25	-42	-11	-88	+107	-130	+2	+100	+66	+141	+95	+2	+986
24 Ark	+3	+138	+64	-73	+0	-0	-42	-0	-5	-0	-42	+28	-50	+15	+460
25 Ver	-115	+12	-21	+46	-0	-44	+58	-4	-31	+71	+191	-42	-5	-55	+695
26 Stm	-47	-106	+179	-1	-4	+3	+37	+54	+291	-31	-15	-35	-34	-17	+855
27 Iso	+4	+0	+12	+2	+2	+13	-37	+8	-1	-0	-48	+10	+21	-50	+209
28 Isr	+6	+16	+0	-0	-4	-5	-26	+69	-6	+4	-14	+2	+2	-33	+187
29 Jar	-104	-139	-30	+0	+11	+8	+1	-63	+28	+49	+1	+130	+39	+49	+652
30 Jau	-82	+0	-41	-57	+8	-6	+8	-9	+23	-3	+3	+165	+64	+26	+498
31 Sen	-2	-1	+52	+112	+2	+9	-22	+44	-48	-0	+2	-51	-46	-63	+454
32 Kla	-1	+95	-77	-6	-11	-4	+30	-22	-3	+3	+3	-38	+18	+18	+329
33 Lom	-1	+15	+8	-2	-7	-2	-29	+243	-7	+0	-5	-0	-3	-33	+354
34 Loc	+3	-0	-0	+49	+4	+16	+1	+3	-67	-3	-11	+8	-1	-40	+208
35 Lol	-22	-7	-4	-20	-27	-16	+52	-12	-103	-6	+135	+174	+88	+41	+708
36 Com	-17	+131	+40	+10	-2	-0	-7	+20	-2	-0	-8	-35	-37	-58	+366
37 Euc	+3	-27	-46	+41	+0	-3	+143	-0	-22	+70	-5	-3	-11	-33	+407
38 Kuc	-24	-47	-109	+8	+83	+25	+50	+5	-35	+0	+1	+4	+6	-4	+402
39 Hom	+145	+24	-30	-37	-10	-16	+3	-13	-47	-29	-6	+182	+2	+68	+613
40 Hoc	-93	-95	-1	-5	-4	-0	-4	-34	+150	+9	+14	+98	+43	+67	+618
41 Hcb	+6	-2	+56	+126	+2	+9	-21	-20	+43	+5	-22	-49	-86	-81	+528
42 Sw1	+96	+0	-22	-3	+6	-32	+3	-3	+1	+6	-1	-10	+0	-15	+199
43 Sw4	+265	+57	-0	-0	-4	+1	-28	-31	+1	-3	-28	-10	-11	-17	+456
44 Lac	-38	+78	-0	-0	+37	+153	-47	-26	+82	-7	-81	-6	-1	-34	+585
45 Lah	-27	-0	-32	+55	-11	+1	+34	-164	+1	-22	+19	+3	+19	+108	+497
46 Phr	-2	+1	-4	+0	-44	-10	+193	-1	-16	-6	+94	-43	-2	+0	+416
47 EkX	+414	+294	-43	-1	-1	-40	-33	-68	+5	-26	-33	-5	-21	-1	+984
48 Amd	+7	-139	+22	+25	+3	+13	-29	-21	+12	-7	-30	-52	-0	+433	+794
49 Amc	+79	+13	+1	-41	+8	+21	-11	-71	+59	-46	-12	-49	-31	+109	+551
50 Amp	+8	-47	-2	+10	+29	+59	-31	-31	-9	+6	-32	-72	+42	+98	+476
51 Dsn	-73	+20	+192	+5	-6	-1	+24	-105	-12	-28	-93	+610	-40	+45	+1254
52 Dsi	+3	-188	-133	-22	-0	+2	-45	+103	+15	+1	+40	-1	+218	+18	+791
53 Tot	+3771	+2667	+2545	+1304	+646	+1014	+1773	+2650	+1511	+107	+1999	+3005	+1943	+2497	+28402

353.296 SE ACEPTA LA HIPOTESIS DE DEPENDENCIA CON UN .99%

Tabla CLI.- Lien de acumulaciones y elementos basado en la tabla CL.

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
dentif	cra	mdb	esc	hum	rad	uln	mtc	cox	fem	tib	mtt	tar	fal
1 Dra	100.00	50.00	100.00	1.00	50.00	1.00	25.00	50.00	50.00	50.00	25.00	1.00	1.00
2 Adp	100.00	50.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	50.00	100.00	100.00	1.00	30.00	63.00
3 Grn	100.00	31.00	31.00	46.00	34.00	33.00	44.00	69.00	39.00	43.00	34.00	26.00	31.00
4 Hot	87.00	100.00	30.00	70.00	56.00	56.00	27.00	30.00	15.00	62.00	33.00	12.00	3.00
5 Er4	43.00	100.00	29.00	29.00	29.00	21.00	29.00	64.00	43.00	57.00	43.00	36.00	29.00
6 Zke	13.00	100.00	6.00	6.00	19.00	13.00	50.00	1.00	13.00	44.00	75.00	50.00	56.00
7 Ara	33.00	100.00	17.00	29.00	26.00	26.00	22.00	34.00	17.00	36.00	57.00	3.00	2.00
8 Ard	7.00	20.00	1.00	33.00	53.00	53.00	33.00	53.00	40.00	100.00	80.00	7.00	13.00
9 Flz	31.00	90.00	58.00	100.00	94.00	48.00	76.00	69.00	42.00	63.00	86.00	25.00	13.00
10 Nn2	28.00	100.00	86.00	100.00	100.00	72.00	100.00	14.00	14.00	58.00	100.00	2.00	2.00
11 Hac	73.00	67.00	100.00	91.00	79.00	79.00	72.00	95.00	79.00	70.00	72.00	70.00	92.00
12 Hai	90.00	100.00	49.00	63.00	82.00	82.00	92.00	57.00	82.00	96.00	92.00	96.00	61.00
13 Bis	100.00	43.00	43.00	43.00	29.00	50.00	2.00	93.00	57.00	29.00	2.00	1.00	1.00
14 Pcv	92.00	100.00	54.00	55.00	47.00	47.00	81.00	53.00	51.00	60.00	83.00	31.00	38.00
15 Cot	100.00	22.00	89.00	17.00	11.00	1.00	1.00	50.00	22.00	17.00	1.00	1.00	1.00
16 Sco	100.00	33.00	33.00	33.00	50.00	33.00	75.00	50.00	17.00	1.00	58.00	27.00	33.00
17 Yuk	100.00	100.00	63.00	25.00	50.00	50.00	1.00	100.00	63.00	33.00	80.00	38.00	35.00
18 Nos	46.00	37.00	63.00	29.00	34.00	34.00	42.00	100.00	24.00	32.00	47.00	15.00	15.00
19 Lpd	100.00	46.00	29.00	51.00	26.00	29.00	40.00	37.00	51.00	60.00	40.00	17.00	37.00
20 Lzl	41.00	100.00	41.00	58.00	41.00	25.00	58.00	33.00	66.00	75.00	83.00	66.00	24.00
21 Lzc	47.00	100.00	44.00	53.00	56.00	56.00	72.00	63.00	44.00	47.00	69.00	69.00	19.00
22 Ark	50.00	100.00	61.00	7.00	39.00	32.00	14.00	32.00	25.00	39.00	14.00	3.00	32.00
23 Ver	7.00	78.00	24.00	73.00	43.00	15.00	75.00	34.00	19.00	82.00	100.00	21.00	4.00
24 Stm	22.00	13.00	89.00	40.00	36.00	44.00	67.00	67.00	100.00	24.00	29.00	9.00	13.00
25 Iso	95.00	100.00	82.00	81.00	80.00	80.00	42.00	80.00	58.00	74.00	38.00	62.00	15.00
26 Isr	79.00	100.00	55.00	58.00	49.00	41.00	35.00	88.00	40.00	70.00	41.00	40.00	14.00
27 Jar	22.00	22.00	33.00	67.00	78.00	67.00	67.00	22.00	78.00	100.00	67.00	61.00	61.00
28 Jau	34.00	100.00	34.00	34.00	84.00	50.00	84.00	50.00	84.00	66.00	80.00	74.00	60.00
29 Sen	56.00	69.00	78.00	100.00	59.00	59.00	33.00	76.00	19.00	56.00	59.00	10.00	5.00
30 Kla	45.00	100.00	6.00	33.00	29.00	29.00	62.00	21.00	30.00	50.00	48.00	38.00	36.00
31 Lom	48.00	80.00	52.00	41.00	35.00	35.00	24.00	100.00	30.00	48.00	37.00	22.00	9.00
32 Loc	86.00	89.00	57.00	100.00	75.00	75.00	71.00	68.00	21.00	61.00	50.00	36.00	15.00
33 Lol	38.00	57.00	38.00	33.00	29.00	29.00	81.00	33.00	5.00	43.00	100.00	62.00	50.00
34 Com	28.00	100.00	56.00	50.00	33.00	33.00	28.00	50.00	28.00	39.00	28.00	6.00	1.00
35 Éuc	67.00	44.00	19.00	78.00	52.00	37.00	100.00	44.00	26.00	89.00	41.00	20.00	11.00
36 Kuc	45.00	45.00	9.00	73.00	100.00	73.00	91.00	64.00	27.00	64.00	64.00	45.00	27.00
37 Hom	100.00	81.00	19.00	20.00	31.00	23.00	50.00	26.00	13.00	24.00	34.00	30.00	49.00
38 Hoc	20.00	27.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	27.00	100.00	73.00	73.00	57.00	60.00
39 Sw1	100.00	67.00	26.00	42.00	59.00	21.00	56.00	38.00	47.00	62.00	46.00	31.00	16.00
40 Sw4	100.00	77.00	30.00	33.00	27.00	33.00	16.00	13.00	33.00	30.00	16.00	12.00	9.00
41 Lac	25.00	100.00	38.00	42.00	67.00	83.00	17.00	21.00	71.00	42.00	9.00	23.00	8.00
42 Lah	48.00	85.00	33.00	100.00	48.00	61.00	91.00	1.00	61.00	45.00	85.00	55.00	74.00
43 Phr	47.00	66.00	34.00	47.00	19.00	28.00	100.00	38.00	25.00	38.00	84.00	23.00	28.00
44 EkX	100.00	100.00	6.00	25.00	25.00	6.00	10.00	1.00	31.00	13.00	10.00	6.00	14.00
45 Amd	76.00	15.00	69.00	77.00	62.00	62.00	31.00	31.00	62.00	46.00	31.00	31.00	100.00
46 Amc	100.00	88.00	50.00	25.00	63.00	63.00	37.00	13.00	75.00	25.00	37.00	13.00	63.00
47 Amp	100.00	60.00	60.00	90.00	100.00	100.00	45.00	40.00	50.00	90.00	45.00	70.00	80.00
48 Dsn	30.00	90.00	100.00	70.00	50.00	50.00	80.00	10.00	40.00	40.00	20.00	20.00	60.00
49 Dsi	80.00	20.00	10.00	40.00	60.00	60.00	30.00	100.00	70.00	70.00	90.00	90.00	50.00

Tabla CLII.- Elementos conservados, sin carpales, en varios tipos de acumulaciones

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Identif	cra	mdb	esc	hum	rad	uln	mtc	cox	fem	tib	mtt	tar	fal
1 Dra	100.00	80.00	100.00	5.00	80.00	5.00	60.00	80.00	80.00	80.00	60.00	5.00	5.00
2 Adp	100.00	70.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	70.00	100.00	100.00	5.00	50.00	80.00
3 Grn	100.00	20.00	20.00	80.00	40.00	30.00	70.00	90.00	50.00	60.00	40.00	10.00	20.00
4 Er4	60.00	100.00	30.00	30.00	30.00	20.00	40.00	90.00	60.00	80.00	70.00	50.00	30.00
5 EkX	100.00	100.00	20.00	70.00	70.00	20.00	30.00	10.00	80.00	40.00	30.00	20.00	50.00
6 Zke	30.00	100.00	10.00	10.00	40.00	30.00	70.00	5.00	30.00	50.00	90.00	70.00	80.00
7 Nn2	50.00	100.00	80.00	100.00	100.00	70.00	100.00	40.00	40.00	60.00	100.00	10.00	10.00
8 Flz	25.00	80.00	45.00	100.00	90.00	40.00	60.00	55.00	30.00	50.00	70.00	20.00	10.00
9 Hac	40.00	10.00	100.00	70.00	60.00	60.00	30.00	90.00	60.00	20.00	30.00	20.00	80.00
10 Hai	60.00	100.00	10.00	20.00	50.00	50.00	80.00	15.00	50.00	90.00	80.00	90.00	20.00
11 Bis	100.00	60.00	60.00	60.00	40.00	70.00	10.00	90.00	80.00	40.00	10.00	5.00	5.00
12 Pcv	90.00	100.00	40.00	50.00	20.00	20.00	70.00	30.00	25.00	60.00	80.00	10.00	15.00
13 Cot	100.00	70.00	90.00	50.00	30.00	5.00	5.00	80.00	70.00	50.00	5.00	5.00	5.00
14 Sco	100.00	50.00	50.00	50.00	70.00	50.00	90.00	70.00	10.00	5.00	80.00	20.00	50.00
15 Yuk	100.00	100.00	70.00	10.00	50.00	50.00	5.00	100.00	70.00	20.00	80.00	40.00	30.00
16 Nos	80.00	60.00	90.00	30.00	50.00	50.00	70.00	100.00	20.00	40.00	80.00	10.00	10.00
17 Lpd	100.00	70.00	40.00	80.00	30.00	40.00	60.00	50.00	80.00	90.00	60.00	20.00	50.00
18 Lzl	30.00	100.00	30.00	50.00	30.00	20.00	50.00	25.00	70.00	80.00	90.00	70.00	10.00
19 Lzc	40.00	100.00	30.00	50.00	60.00	60.00	90.00	70.00	30.00	40.00	80.00	80.00	10.00
20 Ark	80.00	100.00	90.00	20.00	80.00	60.00	30.00	60.00	40.00	70.00	30.00	10.00	60.00
21 Ver	15.00	80.00	35.00	60.00	50.00	20.00	70.00	40.00	25.00	90.00	100.00	30.00	10.00
22 Sw1	100.00	90.00	25.00	35.00	70.00	20.00	60.00	30.00	50.00	80.00	40.00	10.00	15.00
23 Sw4	100.00	90.00	60.00	80.00	50.00	80.00	40.00	30.00	80.00	60.00	40.00	20.00	10.00
24 Amd	80.00	10.00	50.00	90.00	70.00	70.00	30.00	20.00	70.00	40.00	30.00	20.00	100.00
25 Amc	100.00	90.00	50.00	20.00	70.00	70.00	40.00	10.00	80.00	20.00	40.00	10.00	70.00
26 Amp	100.00	40.00	40.00	80.00	100.00	100.00	20.00	10.00	30.00	80.00	20.00	50.00	60.00
27 Stm	20.00	15.00	90.00	60.00	50.00	70.00	80.00	80.00	100.00	30.00	40.00	10.00	15.00
28 Iso	90.00	100.00	80.00	70.00	60.00	60.00	20.00	60.00	30.00	50.00	15.00	40.00	10.00
29 Isr	80.00	100.00	50.00	60.00	40.00	30.00	15.00	90.00	20.00	70.00	30.00	20.00	10.00
30 Dsn	30.00	90.00	100.00	70.00	50.00	50.00	80.00	10.00	40.00	40.00	20.00	20.00	60.00
31 Dsi	80.00	20.00	10.00	40.00	60.00	60.00	30.00	100.00	70.00	70.00	90.00	90.00	50.00
32 Jar	20.00	20.00	30.00	70.00	90.00	70.00	70.00	20.00	90.00	100.00	70.00	50.00	50.00
33 Jau	10.00	100.00	10.00	10.00	90.00	20.00	90.00	20.00	90.00	40.00	60.00	50.00	30.00
34 Com	30.00	100.00	90.00	80.00	60.00	60.00	30.00	80.00	30.00	70.00	30.00	20.00	10.00
35 Lom	70.00	90.00	80.00	60.00	40.00	40.00	20.00	100.00	30.00	70.00	50.00	15.00	10.00
36 Loc	80.00	90.00	30.00	100.00	70.00	70.00	60.00	50.00	15.00	40.00	25.00	20.00	10.00
37 Lol	40.00	70.00	40.00	30.00	20.00	20.00	90.00	30.00	10.00	50.00	100.00	80.00	60.00
38 Ara	60.00	100.00	20.00	50.00	40.00	40.00	30.00	70.00	20.00	80.00	90.00	15.00	10.00
39 Ard	10.00	40.00	5.00	60.00	80.00	80.00	60.00	80.00	70.00	100.00	90.00	10.00	30.00
40 Phr	60.00	70.00	30.00	60.00	10.00	25.00	100.00	40.00	20.00	40.00	90.00	15.00	25.00
41 Euc	70.00	50.00	15.00	80.00	60.00	30.00	100.00	50.00	25.00	90.00	40.00	20.00	10.00
42 Kuc	35.00	35.00	10.00	80.00	100.00	80.00	90.00	50.00	20.00	50.00	50.00	35.00	20.00
43 Hom	100.00	90.00	15.00	20.00	50.00	25.00	80.00	35.00	10.00	30.00	60.00	40.00	70.00
44 Hoc	10.00	30.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	30.00	100.00	90.00	90.00	60.00	70.00
45 Sen	50.00	70.00	90.00	100.00	60.00	60.00	40.00	80.00	30.00	50.00	60.00	20.00	10.00
46 Hot	90.00	100.00	30.00	80.00	60.00	60.00	25.00	30.00	20.00	70.00	40.00	15.00	10.00
47 Kla	60.00	100.00	10.00	30.00	20.00	20.00	90.00	15.00	25.00	80.00	70.00	50.00	40.00
48 Lac	40.00	100.00	50.00	60.00	70.00	90.00	20.00	25.00	80.00	60.00	15.00	30.00	10.00
49 Lah	40.00	80.00	20.00	100.00	40.00	60.00	90.00	10.00	60.00	30.00	80.00	50.00	70.00

Tabla CLIII.- Normalización de datos en las distintas acumulaciones, con valores decrecientes de 10 en 10.

Identif	50 cra	51 mdb	52 esc	53 hum	54 rad	55 uln	56 mtc	57 cox	58 fem	59 tib	60 mtt	61 tar	62 fal
1 Dra	100.00	70.00	100.00	10.00	70.00	10.00	40.00	70.00	70.00	70.00	40.00	10.00	10.00
2 Adp	70.00	40.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	40.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00
3 Grn	100.00	10.00	10.00	100.00	70.00	40.00	70.00	100.00	70.00	70.00	70.00	10.00	10.00
4 Er4	70.00	100.00	40.00	40.00	40.00	10.00	40.00	100.00	70.00	100.00	70.00	70.00	40.00
5 EkX	100.00	100.00	10.00	70.00	70.00	10.00	40.00	10.00	100.00	70.00	40.00	10.00	70.00
6 Zke	40.00	100.00	10.00	10.00	70.00	40.00	70.00	10.00	40.00	70.00	100.00	70.00	100.00
7 Nn2	40.00	100.00	70.00	100.00	100.00	70.00	100.00	40.00	40.00	40.00	100.00	10.00	10.00
8 Flz	10.00	100.00	40.00	100.00	100.00	40.00	70.00	70.00	40.00	70.00	70.00	10.00	10.00
9 Hac	40.00	10.00	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00	100.00	70.00	10.00	40.00	10.00	100.00
10 Hai	70.00	100.00	10.00	40.00	40.00	40.00	70.00	10.00	40.00	100.00	70.00	100.00	10.00
11 Bis	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00	70.00	40.00	100.00	100.00	40.00	40.00	10.00	10.00
12 Pcv	100.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00	70.00	40.00	40.00	70.00	100.00	10.00	10.00
13 Cot	100.00	70.00	100.00	70.00	40.00	10.00	10.00	100.00	70.00	70.00	10.00	10.00	10.00
14 Sco	100.00	40.00	40.00	40.00	70.00	40.00	100.00	70.00	10.00	10.00	100.00	10.00	40.00
15 Yuk	100.00	100.00	70.00	10.00	40.00	40.00	10.00	100.00	70.00	10.00	70.00	40.00	40.00
16 Nos	100.00	70.00	100.00	40.00	70.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00	70.00	10.00	10.00
17 Lpd	100.00	70.00	10.00	100.00	10.00	10.00	70.00	40.00	100.00	100.00	70.00	10.00	40.00
18 Lzl	40.00	100.00	40.00	70.00	40.00	10.00	70.00	10.00	70.00	100.00	100.00	70.00	10.00
19 Lzc	40.00	100.00	10.00	40.00	70.00	70.00	100.00	70.00	10.00	40.00	100.00	100.00	10.00
20 Ark	100.00	100.00	100.00	10.00	70.00	70.00	40.00	70.00	10.00	70.00	40.00	10.00	70.00
21 Ver	70.00	100.00	40.00	70.00	70.00	10.00	70.00	40.00	10.00	100.00	100.00	40.00	10.00
22 Sw1	100.00	100.00	40.00	40.00	70.00	10.00	70.00	40.00	70.00	100.00	70.00	10.00	10.00
23 Sw4	100.00	100.00	70.00	70.00	40.00	70.00	40.00	10.00	70.00	70.00	40.00	10.00	10.00
24 Amd	100.00	10.00	70.00	100.00	70.00	70.00	40.00	10.00	70.00	40.00	40.00	10.00	100.00
25 Amc	100.00	100.00	40.00	40.00	70.00	70.00	70.00	10.00	100.00	40.00	70.00	10.00	70.00
26 Amp	100.00	40.00	40.00	70.00	100.00	100.00	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	40.00	40.00
27 Stm	40.00	10.00	100.00	70.00	70.00	70.00	100.00	100.00	100.00	40.00	40.00	10.00	10.00
28 Iso	100.00	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	10.00	70.00	40.00	40.00	10.00	40.00	10.00
29 Isr	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00	10.00	100.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00
30 Dsn	40.00	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00	40.00	10.00	10.00	70.00
31 Dsi	70.00	10.00	10.00	40.00	70.00	70.00	10.00	100.00	70.00	70.00	100.00	100.00	40.00
32 Jar	10.00	10.00	40.00	70.00	100.00	70.00	70.00	10.00	100.00	100.00	70.00	40.00	40.00
33 Jau	10.00	100.00	10.00	10.00	100.00	40.00	100.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00
34 Com	40.00	100.00	100.00	100.00	70.00	70.00	40.00	100.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00
35 Lom	70.00	100.00	100.00	70.00	40.00	40.00	10.00	100.00	40.00	70.00	70.00	10.00	10.00
36 Loc	100.00	100.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00	10.00	10.00
37 Lol	40.00	70.00	40.00	40.00	10.00	10.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	100.00	70.00
38 Ara	70.00	100.00	10.00	70.00	40.00	40.00	40.00	70.00	10.00	100.00	100.00	10.00	10.00
39 Ard	10.00	40.00	10.00	40.00	70.00	70.00	40.00	70.00	70.00	100.00	100.00	10.00	40.00
40 Phr	70.00	100.00	40.00	70.00	10.00	40.00	100.00	70.00	10.00	70.00	100.00	10.00	40.00
41 Ëuc	70.00	70.00	10.00	100.00	70.00	40.00	100.00	70.00	40.00	100.00	40.00	10.00	10.00
42 Kuc	40.00	40.00	10.00	70.00	100.00	70.00	100.00	70.00	10.00	70.00	70.00	40.00	10.00
43 Hom	100.00	100.00	10.00	10.00	70.00	40.00	100.00	40.00	10.00	40.00	70.00	70.00	70.00
44 Hoc	10.00	10.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	10.00	100.00	100.00	100.00	70.00	70.00
45 Sen	40.00	70.00	100.00	100.00	70.00	70.00	40.00	100.00	10.00	40.00	70.00	10.00	10.00
46 Hot	100.00	100.00	40.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00
47 Kla	70.00	100.00	10.00	40.00	40.00	40.00	100.00	10.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00
48 Lac	40.00	100.00	40.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00	100.00	70.00	10.00	40.00	10.00
49 Lah	40.00	100.00	10.00	100.00	40.00	40.00	100.00	10.00	40.00	10.00	70.00	40.00	70.00

Tabla CLIV.- Normalización de datos en las distintas acumulaciones, con valores decrecientes de 30 en 30.

Identif	64 cra	65 mdb	66 esc	67 hum	68 rad	69 uln	70 mtc	71 cox	72 fem	73 tib	74 mtt	75 tar	76 fal
1 Sob	30.00	80.00	40.00	30.00	60.00	30.00	100.00	30.00	10.00	30.00	100.00	70.00	50.00
2 Soe	65.00	80.00	15.00	30.00	25.00	5.00	40.00	10.00	20.00	90.00	100.00	80.00	65.00
3 Sor	100.00	15.00	10.00	100.00	10.00	10.00	80.00	10.00	100.00	10.00	15.00	70.00	15.00
4 Soc	100.00	60.00	5.00	100.00	80.00	5.00	60.00	30.00	30.00	60.00	80.00	100.00	60.00
5 Sof	10.00	100.00	5.00	90.00	90.00	90.00	60.00	90.00	90.00	5.00	40.00	60.00	40.00
6 Top	100.00	50.00	60.00	40.00	40.00	30.00	15.00	70.00	90.00	80.00	10.00	20.00	10.00
7 Tob	100.00	80.00	60.00	40.00	90.00	50.00	70.00	50.00	50.00	90.00	15.00	30.00	20.00
8 Toe	50.00	100.00	80.00	25.00	30.00	10.00	50.00	90.00	40.00	60.00	70.00	15.00	20.00
9 Toc	100.00	70.00	90.00	5.00	10.00	10.00	40.00	30.00	60.00	60.00	80.00	10.00	20.00
10 Arp	100.00	80.00	90.00	70.00	10.00	10.00	50.00	70.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11 Arc	90.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	70.00	10.00	90.00	100.00	70.00	10.00	60.00
12 Shu	30.00	70.00	10.00	50.00	90.00	90.00	80.00	10.00	80.00	100.00	70.00	40.00	20.00
13 Shh	100.00	90.00	40.00	80.00	40.00	70.00	5.00	5.00	60.00	70.00	20.00	5.00	50.00
14 Tdc	60.00	90.00	30.00	100.00	90.00	30.00	40.00	5.00	30.00	60.00	70.00	5.00	40.00
15 Tde	90.00	100.00	5.00	70.00	90.00	5.00	10.00	70.00	5.00	70.00	10.00	40.00	50.00
16 Tdb	100.00	70.00	70.00	100.00	5.00	70.00	80.00	5.00	5.00	70.00	50.00	30.00	50.00
17 Tdf	100.00	15.00	80.00	80.00	100.00	10.00	10.00	80.00	10.00	10.00	10.00	15.00	15.00
18 Tgc	80.00	100.00	80.00	90.00	80.00	25.00	30.00	50.00	40.00	40.00	20.00	10.00	15.00
19 Tge	90.00	100.00	50.00	10.00	5.00	5.00	10.00	80.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00
20 Tgb	90.00	100.00	80.00	5.00	80.00	5.00	5.00	5.00	5.00	80.00	80.00	60.00	50.00
21 Tgf	60.00	80.00	30.00	80.00	100.00	60.00	25.00	60.00	50.00	90.00	20.00	15.00	10.00
22 Tg1	100.00	90.00	80.00	80.00	5.00	5.00	5.00	5.00	80.00	80.00	5.00	60.00	10.00
23 Tg2	100.00	100.00	80.00	50.00	50.00	30.00	40.00	70.00	70.00	20.00	40.00	10.00	20.00
24 Tg3	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	80.00
25 Tg4	100.00	70.00	40.00	80.00	70.00	40.00	50.00	90.00	40.00	40.00	20.00	10.00	10.00
26 Tg5	100.00	90.00	70.00	60.00	5.00	60.00	5.00	80.00	60.00	60.00	5.00	10.00	10.00
27 Tg6	100.00	90.00	70.00	80.00	60.00	40.00	30.00	50.00	60.00	50.00	20.00	20.00	10.00
28 Tg7	90.00	100.00	80.00	60.00	50.00	20.00	40.00	70.00	40.00	50.00	30.00	10.00	20.00
29 Luc	100.00	90.00	50.00	40.00	40.00	20.00	70.00	30.00	10.00	60.00	80.00	20.00	15.00
30 Lub	10.00	20.00	30.00	50.00	70.00	60.00	100.00	15.00	15.00	80.00	90.00	40.00	10.00
31 Lue	60.00	70.00	10.00	50.00	40.00	50.00	80.00	20.00	10.00	90.00	100.00	15.00	30.00
32 Luh	90.00	100.00	10.00	70.00	80.00	70.00	50.00	10.00	5.00	40.00	70.00	30.00	20.00
33 Lu1	80.00	100.00	90.00	80.00	60.00	80.00	70.00	5.00	5.00	5.00	70.00	5.00	5.00
34 Lu2	70.00	90.00	50.00	30.00	70.00	60.00	100.00	5.00	20.00	90.00	80.00	40.00	10.00
35 Lu3	60.00	90.00	60.00	70.00	50.00	20.00	100.00	20.00	30.00	60.00	80.00	40.00	40.00
36 Lu4	90.00	100.00	60.00	60.00	50.00	30.00	40.00	30.00	15.00	80.00	70.00	20.00	10.00
37 Lu5	70.00	100.00	40.00	40.00	50.00	50.00	60.00	15.00	10.00	90.00	80.00	30.00	20.00
38 Lu6	50.00	100.00	50.00	40.00	60.00	40.00	80.00	30.00	10.00	70.00	90.00	20.00	15.00
39 Pic	100.00	40.00	20.00	40.00	80.00	40.00	90.00	20.00	5.00	60.00	80.00	50.00	10.00
40 Pid	90.00	100.00	5.00	40.00	60.00	20.00	80.00	5.00	5.00	70.00	60.00	30.00	30.00
41 Pie	40.00	60.00	15.00	40.00	40.00	10.00	100.00	40.00	20.00	90.00	90.00	70.00	50.00
42 Pib	20.00	50.00	20.00	70.00	50.00	20.00	60.00	50.00	5.00	90.00	100.00	80.00	10.00
43 Pir	80.00	10.00	10.00	100.00	10.00	10.00	50.00	10.00	10.00	10.00	90.00	80.00	60.00
44 Pif	90.00	100.00	60.00	60.00	70.00	80.00	10.00	5.00	5.00	60.00	10.00	40.00	10.00
45 1.1	90.00	100.00	15.00	60.00	50.00	10.00	20.00	50.00	80.00	70.00	60.00	30.00	40.00
46 1.2	60.00	10.00	20.00	60.00	80.00	90.00	40.00	50.00	90.00	100.00	30.00	70.00	40.00
47 1.3	90.00	100.00	60.00	70.00	50.00	60.00	15.00	80.00	30.00	40.00	10.00	20.00	10.00
48 141	60.00	100.00	20.00	50.00	70.00	15.00	35.00	25.00	80.00	90.00	40.00	30.00	10.00
49 142	100.00	30.00	40.00	70.00	90.00	90.00	20.00	10.00	60.00	50.00	20.00	15.00	80.00
50 2.1	90.00	90.00	80.00	20.00	40.00	30.00	25.00	100.00	60.00	50.00	70.00	10.00	15.00
51 2.3	70.00	100.00	90.00	40.00	50.00	60.00	15.00	80.00	30.00	50.00	15.00	10.00	20.00
52 2.4	20.00	80.00	40.00	50.00	30.00	15.00	90.00	30.00	10.00	70.00	100.00	60.00	30.00
53 2.5	90.00	80.00	40.00	70.00	50.00	50.00	10.00	100.00	30.00	60.00	30.00	20.00	20.00
54 261	25.00	100.00	10.00	90.00	60.00	40.00	80.00	30.00	15.00	20.00	70.00	50.00	10.00
55 262	40.00	70.00	10.00	80.00	60.00	50.00	100.00	60.00	20.00	90.00	90.00	30.00	20.00
56 263	80.00	60.00	90.00	30.00	50.00	50.00	70.00	100.00	20.00	40.00	80.00	10.00	10.00
57 3.1	90.00	100.00	10.00	20.00	50.00	30.00	70.00	15.00	10.00	60.00	60.00	80.00	40.00
58 3.2	40.00	20.00	100.00	80.00	60.00	70.00	50.00	90.00	70.00	30.00	40.00	10.00	30.00
59 3.3	100.00	30.00	25.00	70.00	50.00	35.00	90.00	80.00	40.00	15.00	60.00	10.00	20.00
60 341	60.00	60.00	30.00	10.00	15.00	20.00	50.00	40.00	10.00	90.00	80.00	100.00	70.00
61 342	10.00	10.00	100.00	20.00	15.00	50.00	30.00	90.00	70.00	60.00	60.00	40.00	80.00
62 4.1	70.00	90.00	50.00	100.00	80.00	40.00	30.00	30.00	20.00	60.00	50.00	15.00	10.00
63 4.2	50.00	100.00	10.00	30.00	15.00	40.00	90.00	20.00	10.00	70.00	80.00	60.00	60.00

Tabla CLV.- Normalización de 10 en 10 según especies, niveles y tipos de acumulación.

Identif	64 cra	65 mdb	66 esc	67 hum	68 rad	69 uln	70 mtc	71 cox	72 fem	73 tib	74 mtt	75 tar	76 fal
1 Sob	10.00	100.00	40.00	10.00	70.00	10.00	100.00	10.00	10.00	10.00	100.00	70.00	70.00
2 Soe	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00	10.00	70.00	10.00	40.00	100.00	100.00	70.00	70.00
3 Sor	100.00	40.00	10.00	100.00	10.00	10.00	70.00	10.00	100.00	10.00	40.00	70.00	40.00
4 Soc	100.00	40.00	10.00	100.00	70.00	10.00	70.00	40.00	40.00	40.00	70.00	100.00	40.00
5 Sof	10.00	100.00	10.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00	40.00
6 Top	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00	40.00	10.00	70.00	100.00	100.00	10.00	40.00	10.00
7 Tob	100.00	70.00	70.00	40.00	100.00	40.00	70.00	40.00	40.00	100.00	10.00	10.00	10.00
8 Toe	70.00	100.00	100.00	40.00	40.00	10.00	70.00	100.00	40.00	70.00	70.00	10.00	10.00
9 Toc	100.00	70.00	100.00	10.00	10.00	10.00	70.00	40.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00
10 Arp	100.00	100.00	100.00	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11 Arc	100.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	70.00	10.00	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00
12 Shu	40.00	70.00	10.00	40.00	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00	100.00	70.00	40.00	10.00
13 Shh	100.00	100.00	40.00	100.00	40.00	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	40.00	10.00	70.00
14 Tdc	70.00	100.00	40.00	100.00	100.00	40.00	70.00	10.00	40.00	70.00	70.00	10.00	10.00
15 Tde	100.00	100.00	10.00	70.00	100.00	10.00	40.00	70.00	10.00	70.00	40.00	40.00	70.00
16 Tdb	100.00	70.00	70.00	100.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	70.00	40.00	40.00	40.00
17 Tdf	100.00	40.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00	70.00	10.00	10.00	40.00	40.00	40.00
18 Tgc	70.00	100.00	70.00	100.00	70.00	40.00	40.00	70.00	40.00	40.00	10.00	10.00	10.00
19 Tge	100.00	100.00	70.00	10.00	10.00	10.00	40.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00	40.00
20 Tgb	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00	10.00	10.00	10.00	10.00	70.00	70.00	70.00	40.00
21 Tgf	70.00	70.00	40.00	70.00	100.00	70.00	40.00	70.00	40.00	100.00	10.00	10.00	10.00
22 Tg1	100.00	100.00	70.00	70.00	10.00	10.00	10.00	10.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00
23 Tg2	100.00	100.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00	70.00	70.00	10.00	40.00	10.00	10.00
24 Tg3	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	70.00
25 Tg4	100.00	70.00	40.00	100.00	70.00	40.00	70.00	100.00	40.00	40.00	10.00	10.00	10.00
26 Tg5	100.00	100.00	70.00	70.00	10.00	70.00	10.00	100.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00
27 Tg6	100.00	100.00	70.00	100.00	70.00	40.00	40.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00	10.00
28 Tg7	100.00	100.00	100.00	70.00	70.00	10.00	40.00	70.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00
29 Luc	100.00	100.00	70.00	40.00	40.00	40.00	70.00	40.00	10.00	70.00	100.00	10.00	10.00
30 Lub	10.00	40.00	40.00	70.00	70.00	70.00	100.00	40.00	40.00	100.00	100.00	70.00	10.00
31 Lue	70.00	70.00	10.00	70.00	40.00	70.00	100.00	40.00	10.00	100.00	100.00	10.00	40.00
32 Luh	100.00	100.00	10.00	70.00	100.00	70.00	70.00	10.00	10.00	40.00	70.00	40.00	40.00
33 Lu1	70.00	100.00	100.00	70.00	40.00	70.00	70.00	10.00	10.00	10.00	70.00	40.00	40.00
34 Lu2	70.00	100.00	40.00	40.00	70.00	70.00	100.00	10.00	10.00	100.00	70.00	40.00	10.00
35 Lu3	70.00	100.00	70.00	70.00	40.00	10.00	100.00	10.00	10.00	70.00	100.00	40.00	40.00
36 Lu4	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00	40.00	40.00	10.00	100.00	70.00	10.00	10.00
37 Lu5	70.00	100.00	40.00	40.00	70.00	70.00	70.00	10.00	10.00	100.00	100.00	40.00	10.00
38 Lu6	70.00	100.00	70.00	40.00	70.00	40.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	10.00	10.00
39 Pic	100.00	40.00	40.00	40.00	100.00	40.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	70.00	10.00
40 Pid	100.00	100.00	10.00	70.00	70.00	40.00	100.00	10.00	10.00	70.00	70.00	40.00	40.00
41 Pie	40.00	70.00	10.00	40.00	40.00	10.00	100.00	40.00	10.00	100.00	100.00	70.00	70.00
42 Pib	40.00	70.00	40.00	70.00	70.00	40.00	70.00	70.00	10.00	100.00	100.00	100.00	10.00
43 Pir	100.00	10.00	10.00	100.00	10.00	10.00	40.00	10.00	10.00	10.00	100.00	100.00	70.00
44 Pif	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	100.00	40.00	10.00	10.00	70.00	40.00	40.00	10.00
45 1.1	100.00	100.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	40.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00
46 1.2	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	100.00	40.00	40.00	100.00	100.00	10.00	70.00	40.00
47 1.3	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	70.00	10.00	100.00	40.00	40.00	10.00	40.00	10.00
48 141	70.00	100.00	10.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00	100.00	100.00	70.00	40.00	10.00
49 142	100.00	40.00	40.00	70.00	100.00	100.00	40.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	70.00
50 2.1	100.00	100.00	70.00	10.00	40.00	40.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00	10.00	10.00
51 2.3	70.00	100.00	100.00	40.00	70.00	70.00	10.00	100.00	40.00	70.00	10.00	10.00	40.00
52 2.4	10.00	100.00	70.00	70.00	40.00	10.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	70.00	40.00
53 2.5	100.00	100.00	40.00	70.00	70.00	70.00	10.00	100.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00
54 261	40.00	100.00	10.00	100.00	70.00	70.00	100.00	40.00	10.00	40.00	70.00	70.00	10.00
55 262	40.00	70.00	10.00	70.00	70.00	40.00	100.00	70.00	10.00	100.00	100.00	40.00	10.00
56 263	100.00	70.00	100.00	40.00	70.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00	70.00	10.00	10.00
57 3.1	100.00	100.00	10.00	40.00	70.00	40.00	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	100.00	40.00
58 3.2	40.00	10.00	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	100.00	70.00	40.00	40.00	10.00	10.00
59 3.3	100.00	40.00	40.00	70.00	70.00	40.00	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00	10.00	10.00
60 341	70.00	70.00	40.00	10.00	10.00	40.00	70.00	40.00	10.00	100.00	100.00	100.00	70.00
61 342	10.00	10.00	100.00	40.00	10.00	70.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00	100.00
62 4.1	70.00	100.00	70.00	100.00	100.00	40.00	40.00	40.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00
63 4.2	70.00	100.00	10.00	40.00	10.00	40.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	70.00	70.00

Tabla CLVI.- Normalización de 30 en 30 según especies, niveles y tipos de acumulación.

Identif	47 cra	48 mdb	49 esc	50 hum	51 rad	52 uln	53 mtc	54 cox	55 fem	56 tib	57 mtt	58 tar	59 fal
1 Shu	30.00	70.00	10.00	50.00	90.00	90.00	80.00	10.00	80.00	100.00	70.00	40.00	20.00
2 Shh	100.00	90.00	40.00	80.00	40.00	70.00	5.00	5.00	60.00	70.00	20.00	5.00	50.00
3 Tdc	60.00	90.00	30.00	100.00	90.00	30.00	40.00	5.00	30.00	60.00	70.00	5.00	40.00
4 Tde	90.00	100.00	5.00	70.00	90.00	5.00	10.00	70.00	5.00	70.00	10.00	40.00	50.00
5 Tdb	100.00	70.00	70.00	100.00	5.00	70.00	80.00	5.00	5.00	70.00	50.00	30.00	50.00
6 Tdf	100.00	15.00	80.00	80.00	100.00	10.00	10.00	80.00	10.00	10.00	10.00	15.00	15.00
7 Tgc	80.00	100.00	80.00	90.00	80.00	25.00	30.00	50.00	40.00	40.00	20.00	10.00	15.00
8 Tge	90.00	100.00	50.00	10.00	5.00	5.00	10.00	80.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00
9 Tgb	90.00	100.00	80.00	5.00	80.00	5.00	5.00	5.00	5.00	80.00	80.00	60.00	50.00
10 Tgf	60.00	80.00	30.00	80.00	100.00	60.00	25.00	60.00	50.00	90.00	20.00	15.00	10.00
11 Tg1	100.00	90.00	80.00	80.00	5.00	5.00	5.00	5.00	80.00	80.00	5.00	60.00	10.00
12 Tg2	100.00	100.00	80.00	50.00	50.00	30.00	40.00	70.00	70.00	20.00	40.00	10.00	20.00
13 Tg3	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	80.00
14 Tg4	100.00	70.00	40.00	80.00	70.00	40.00	50.00	90.00	40.00	40.00	20.00	10.00	10.00
15 Tg5	100.00	90.00	70.00	60.00	5.00	60.00	5.00	80.00	60.00	60.00	5.00	10.00	10.00
16 Tg6	100.00	90.00	70.00	80.00	60.00	40.00	30.00	50.00	60.00	50.00	20.00	20.00	10.00
17 Tg7	90.00	100.00	80.00	60.00	50.00	20.00	40.00	70.00	40.00	50.00	30.00	10.00	20.00
18 Luc	100.00	90.00	50.00	40.00	40.00	20.00	70.00	30.00	10.00	60.00	80.00	20.00	15.00
19 Lub	10.00	20.00	30.00	50.00	70.00	60.00	100.00	15.00	15.00	80.00	90.00	40.00	10.00
20 Lue	60.00	70.00	10.00	50.00	40.00	50.00	80.00	20.00	10.00	90.00	100.00	15.00	30.00
21 Luh	90.00	100.00	10.00	70.00	80.00	70.00	50.00	10.00	5.00	40.00	70.00	30.00	20.00
22 Lu1	80.00	100.00	90.00	80.00	60.00	80.00	70.00	5.00	5.00	5.00	70.00	5.00	5.00
23 Lu2	70.00	90.00	50.00	30.00	70.00	60.00	100.00	5.00	20.00	90.00	80.00	40.00	10.00
24 Lu3	60.00	90.00	60.00	70.00	50.00	20.00	100.00	20.00	30.00	60.00	80.00	40.00	40.00
25 Lu4	90.00	100.00	60.00	60.00	50.00	30.00	40.00	30.00	15.00	80.00	70.00	20.00	10.00
26 Lu5	70.00	100.00	40.00	40.00	50.00	50.00	60.00	15.00	10.00	90.00	80.00	30.00	20.00
27 Lu6	50.00	100.00	50.00	40.00	60.00	40.00	80.00	30.00	10.00	70.00	90.00	20.00	15.00
28 Pic	100.00	40.00	20.00	40.00	80.00	40.00	90.00	20.00	5.00	60.00	80.00	50.00	10.00
29 Pid	90.00	100.00	5.00	40.00	60.00	20.00	80.00	5.00	5.00	70.00	60.00	30.00	30.00
30 Pie	40.00	60.00	15.00	40.00	40.00	10.00	100.00	40.00	20.00	90.00	90.00	70.00	50.00
31 Pib	20.00	50.00	20.00	70.00	50.00	20.00	60.00	50.00	5.00	90.00	100.00	80.00	10.00
32 Pir	80.00	10.00	10.00	100.00	10.00	10.00	50.00	10.00	10.00	10.00	90.00	80.00	60.00
33 Pif	90.00	100.00	60.00	60.00	70.00	80.00	10.00	5.00	5.00	60.00	10.00	40.00	10.00
34 1.1	90.00	100.00	15.00	60.00	50.00	10.00	20.00	50.00	80.00	70.00	60.00	30.00	40.00
35 1.2	60.00	10.00	20.00	60.00	80.00	90.00	40.00	50.00	90.00	100.00	30.00	70.00	40.00
36 141	60.00	100.00	20.00	50.00	70.00	15.00	35.00	25.00	80.00	90.00	40.00	30.00	10.00
37 2.1	90.00	90.00	80.00	20.00	40.00	30.00	25.00	100.00	60.00	50.00	70.00	10.00	15.00
38 2.5	90.00	80.00	40.00	70.00	50.00	50.00	10.00	100.00	30.00	60.00	30.00	20.00	20.00
39 261	25.00	100.00	10.00	90.00	60.00	40.00	80.00	30.00	15.00	20.00	70.00	50.00	10.00
40 262	40.00	70.00	10.00	80.00	60.00	50.00	100.00	60.00	20.00	90.00	90.00	30.00	20.00
41 263	80.00	60.00	90.00	30.00	50.00	50.00	70.00	100.00	20.00	40.00	80.00	10.00	10.00
42 3.2	40.00	20.00	100.00	80.00	60.00	70.00	50.00	90.00	70.00	30.00	40.00	10.00	30.00
43 3.3	100.00	30.00	25.00	70.00	50.00	35.00	90.00	80.00	40.00	15.00	60.00	10.00	20.00
44 342	10.00	10.00	100.00	20.00	15.00	50.00	30.00	90.00	70.00	60.00	60.00	40.00	80.00
45 4.1	70.00	90.00	50.00	100.00	80.00	40.00	30.00	30.00	20.00	60.00	50.00	15.00	10.00
46 4.2	50.00	100.00	10.00	30.00	15.00	40.00	90.00	20.00	10.00	70.00	80.00	60.00	60.00

Tabla CLVII.- Normalización de 10 en 10 para tipos de acumulación y yacimientos en cueva.

Identif	26 cra	27 mdb	28 esc	29 hum	30 rad	31 uln	32 mtc	33 cox	34 fen	35 tib	36 mtt	37 tar	38 fal
1 Sob	30.00	80.00	40.00	30.00	60.00	30.00	100.00	30.00	10.00	30.00	100.00	70.00	50.00
2 Soe	65.00	80.00	15.00	30.00	25.00	5.00	40.00	10.00	20.00	90.00	100.00	80.00	65.00
3 Sor	100.00	15.00	10.00	100.00	10.00	10.00	80.00	10.00	100.00	10.00	15.00	70.00	15.00
4 Soc	100.00	60.00	5.00	100.00	80.00	5.00	60.00	30.00	30.00	60.00	80.00	100.00	60.00
5 Sof	10.00	100.00	5.00	90.00	90.00	90.00	60.00	90.00	90.00	5.00	40.00	60.00	40.00
6 Top	100.00	50.00	60.00	40.00	40.00	30.00	15.00	70.00	90.00	80.00	10.00	20.00	10.00
7 Tob	100.00	80.00	60.00	40.00	90.00	50.00	70.00	50.00	50.00	90.00	15.00	30.00	20.00
8 Toe	50.00	100.00	80.00	25.00	30.00	10.00	50.00	90.00	40.00	60.00	70.00	15.00	20.00
9 Toc	100.00	70.00	90.00	5.00	10.00	10.00	40.00	30.00	60.00	60.00	80.00	10.00	20.00
10 Arp	100.00	80.00	90.00	70.00	10.00	10.00	50.00	70.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11 Arc	90.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	70.00	10.00	90.00	100.00	70.00	10.00	60.00
12 1.1	90.00	100.00	15.00	60.00	50.00	10.00	20.00	50.00	80.00	70.00	60.00	30.00	40.00
13 1.2	60.00	10.00	20.00	60.00	80.00	90.00	40.00	50.00	90.00	100.00	30.00	70.00	40.00
14 1.3	90.00	100.00	60.00	70.00	50.00	60.00	15.00	80.00	30.00	40.00	10.00	20.00	10.00
15 142	100.00	30.00	40.00	70.00	90.00	90.00	20.00	10.00	60.00	50.00	20.00	15.00	80.00
16 2.1	90.00	90.00	80.00	20.00	40.00	30.00	25.00	100.00	60.00	50.00	70.00	10.00	15.00
17 2.3	70.00	100.00	90.00	40.00	50.00	60.00	15.00	80.00	30.00	50.00	15.00	10.00	20.00
18 2.4	20.00	80.00	40.00	50.00	30.00	15.00	90.00	30.00	10.00	70.00	100.00	60.00	30.00
19 2.5	90.00	80.00	40.00	70.00	50.00	50.00	10.00	100.00	30.00	60.00	30.00	20.00	20.00
20 3.1	90.00	100.00	10.00	20.00	50.00	30.00	70.00	15.00	10.00	60.00	60.00	80.00	40.00
21 3.2	40.00	20.00	100.00	80.00	60.00	70.00	50.00	90.00	70.00	30.00	40.00	10.00	30.00
22 3.3	100.00	30.00	25.00	70.00	50.00	35.00	90.00	80.00	40.00	15.00	60.00	10.00	20.00
23 341	60.00	60.00	30.00	10.00	15.00	20.00	50.00	40.00	10.00	90.00	80.00	100.00	70.00
24 342	10.00	10.00	100.00	20.00	15.00	50.00	30.00	90.00	70.00	60.00	60.00	40.00	80.00
25 4.1	70.00	90.00	50.00	100.00	80.00	40.00	30.00	30.00	20.00	60.00	50.00	15.00	10.00

Tabla CLVIII.- Normalización de 10 en 10 para tipos de acumulación y yacimientos al aire libre.

Identif	47 cra	48 mdb	49 esc	50 hum	51 rad	52 uln	53 mtc	54 cox	55 fem	56 tib	57 mtt	58 tar	59 fal
1 Shu	40.00	70.00	10.00	40.00	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00	100.00	70.00	40.00	10.00
2 Shh	100.00	100.00	40.00	100.00	40.00	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	40.00	10.00	70.00
3 Tdc	70.00	100.00	40.00	100.00	100.00	40.00	70.00	10.00	40.00	70.00	70.00	10.00	10.00
4 Tde	100.00	100.00	10.00	70.00	100.00	10.00	40.00	70.00	10.00	70.00	40.00	40.00	70.00
5 Tdb	100.00	70.00	70.00	100.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	70.00	40.00	40.00	40.00
6 Tdf	100.00	40.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00	70.00	10.00	10.00	40.00	40.00	40.00
7 Tgc	70.00	100.00	70.00	100.00	70.00	40.00	40.00	70.00	40.00	40.00	10.00	10.00	10.00
8 Tge	100.00	100.00	70.00	10.00	10.00	10.00	40.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00	40.00
9 Tgb	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00	10.00	10.00	10.00	10.00	70.00	70.00	70.00	40.00
10 Tgf	70.00	70.00	40.00	70.00	100.00	70.00	40.00	70.00	40.00	100.00	10.00	10.00	10.00
11 Tg1	100.00	100.00	70.00	70.00	10.00	10.00	10.00	10.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00
12 Tg2	100.00	100.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00	70.00	70.00	10.00	40.00	10.00	10.00
13 Tg3	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	70.00
14 Tg4	100.00	70.00	40.00	100.00	70.00	40.00	70.00	100.00	40.00	40.00	10.00	10.00	10.00
15 Tg5	100.00	100.00	70.00	70.00	10.00	70.00	10.00	100.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00
16 Tg6	100.00	100.00	70.00	100.00	70.00	40.00	40.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00	10.00
17 Tg7	100.00	100.00	100.00	70.00	70.00	10.00	40.00	70.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00
18 Luc	100.00	100.00	70.00	40.00	40.00	40.00	70.00	40.00	10.00	70.00	100.00	10.00	10.00
19 Lub	10.00	40.00	40.00	70.00	70.00	70.00	100.00	40.00	40.00	100.00	100.00	70.00	10.00
20 Lue	70.00	70.00	10.00	70.00	40.00	70.00	100.00	40.00	10.00	100.00	100.00	10.00	40.00
21 Luh	100.00	100.00	10.00	70.00	100.00	70.00	70.00	10.00	10.00	40.00	70.00	40.00	40.00
22 Lu1	70.00	100.00	100.00	70.00	40.00	70.00	70.00	10.00	10.00	10.00	70.00	40.00	40.00
23 Lu2	70.00	100.00	40.00	40.00	70.00	70.00	100.00	10.00	10.00	100.00	70.00	40.00	10.00
24 Lu3	70.00	100.00	70.00	70.00	40.00	10.00	100.00	10.00	10.00	70.00	100.00	40.00	40.00
25 Lu4	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00	40.00	40.00	10.00	100.00	70.00	10.00	10.00
26 Lu5	70.00	100.00	40.00	40.00	70.00	70.00	70.00	10.00	10.00	100.00	100.00	40.00	10.00
27 Lu6	70.00	100.00	70.00	40.00	70.00	40.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	10.00	10.00
28 Pic	100.00	40.00	40.00	40.00	100.00	40.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	70.00	10.00
29 Pid	100.00	100.00	10.00	70.00	70.00	40.00	100.00	10.00	10.00	70.00	70.00	40.00	40.00
30 Pie	40.00	70.00	10.00	40.00	40.00	10.00	100.00	40.00	10.00	100.00	100.00	70.00	70.00
31 Pib	40.00	70.00	40.00	70.00	70.00	40.00	70.00	70.00	10.00	100.00	100.00	100.00	10.00
32 Pir	100.00	10.00	10.00	100.00	10.00	10.00	40.00	10.00	10.00	10.00	100.00	100.00	70.00
33 Pif	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	100.00	40.00	10.00	10.00	70.00	40.00	40.00	10.00
34 1.1	100.00	100.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	40.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00
35 1.2	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	100.00	40.00	40.00	100.00	100.00	10.00	70.00	40.00
36 141	70.00	100.00	10.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00	100.00	100.00	70.00	40.00	10.00
37 2.1	100.00	100.00	70.00	10.00	40.00	40.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00	10.00	10.00
38 2.5	100.00	100.00	40.00	70.00	70.00	70.00	10.00	100.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00
39 261	40.00	100.00	10.00	100.00	70.00	70.00	100.00	40.00	10.00	40.00	70.00	70.00	10.00
40 262	40.00	70.00	10.00	70.00	70.00	40.00	100.00	70.00	10.00	100.00	100.00	40.00	10.00
41 263	100.00	70.00	100.00	40.00	70.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00	70.00	10.00	10.00
42 3.2	40.00	10.00	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	100.00	70.00	40.00	40.00	10.00	10.00
43 3.3	100.00	40.00	40.00	70.00	70.00	40.00	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00	10.00	10.00
44 342	10.00	10.00	100.00	40.00	10.00	70.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00	100.00
45 4.1	70.00	100.00	70.00	100.00	100.00	40.00	40.00	40.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00
46 4.2	70.00	100.00	10.00	40.00	10.00	40.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	70.00	70.00

Tabla CLIX.- Normalización de 30 en 30 para tipos de acumulación y yacimiento en cueva.

Identif	26 cra	27 mdb	28 esc	29 hum	30 rad	31 uln	32 mtc	33 cox	34 fem	35 tib	36 mtt	37 tar	38 fal
1 Sob	10.00	100.00	40.00	10.00	70.00	10.00	100.00	10.00	10.00	10.00	100.00	70.00	70.00
2 Soe	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00	10.00	70.00	10.00	40.00	100.00	100.00	70.00	70.00
3 Sor	100.00	40.00	10.00	100.00	10.00	10.00	70.00	10.00	100.00	10.00	40.00	70.00	40.00
4 Soc	100.00	40.00	10.00	100.00	70.00	10.00	70.00	40.00	40.00	40.00	70.00	100.00	40.00
5 Sof	10.00	100.00	10.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	10.00	40.00	40.00	40.00
6 Top	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00	40.00	10.00	70.00	100.00	100.00	10.00	40.00	10.00
7 Tob	100.00	70.00	70.00	40.00	100.00	40.00	70.00	40.00	40.00	100.00	10.00	10.00	10.00
8 Toe	70.00	100.00	100.00	40.00	40.00	10.00	70.00	100.00	40.00	70.00	70.00	10.00	10.00
9 Toc	100.00	70.00	100.00	10.00	10.00	10.00	70.00	40.00	70.00	70.00	100.00	10.00	40.00
10 Arp	100.00	100.00	100.00	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
11 Arc	100.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	70.00	10.00	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00
12 1.1	100.00	100.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	40.00	100.00	70.00	70.00	40.00	40.00
13 1.2	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	100.00	40.00	40.00	100.00	100.00	10.00	70.00	40.00
14 1.3	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	70.00	10.00	100.00	40.00	40.00	10.00	40.00	10.00
15 142	100.00	40.00	40.00	70.00	100.00	100.00	40.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00	70.00
16 2.1	100.00	100.00	70.00	10.00	40.00	40.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00	10.00	10.00
17 2.3	70.00	100.00	100.00	40.00	70.00	70.00	10.00	100.00	40.00	70.00	10.00	10.00	40.00
18 2.4	10.00	100.00	70.00	70.00	40.00	10.00	100.00	40.00	10.00	70.00	100.00	70.00	40.00
19 2.5	100.00	100.00	40.00	70.00	70.00	70.00	10.00	100.00	40.00	70.00	40.00	10.00	10.00
20 3.1	100.00	100.00	10.00	40.00	70.00	40.00	70.00	10.00	10.00	70.00	70.00	100.00	40.00
21 3.2	40.00	10.00	100.00	100.00	70.00	70.00	70.00	100.00	70.00	40.00	40.00	10.00	10.00
22 3.3	100.00	40.00	40.00	70.00	70.00	40.00	100.00	100.00	70.00	10.00	70.00	10.00	10.00
23 341	70.00	70.00	40.00	10.00	10.00	40.00	70.00	40.00	10.00	100.00	100.00	100.00	70.00
24 342	10.00	10.00	100.00	40.00	10.00	70.00	40.00	100.00	70.00	70.00	70.00	40.00	100.00
25 4.1	70.00	100.00	70.00	100.00	100.00	40.00	40.00	40.00	10.00	70.00	70.00	10.00	10.00

Tabla CLX.- Normalización de 30 en 30 para tipos de acumulación y yacimientos al aire libre.

Identif	64 cab	65 cin	66 est	67 zig	68 met	69 acr
1 Sob	80.00	20.00	1.00	40.00	100.00	60.00
2 Soe	60.00	1.00	20.00	40.00	80.00	100.00
3 Sor	80.00	20.00	100.00	20.00	40.00	60.00
4 Soc	100.00	1.00	40.00	20.00	80.00	60.00
5 Sof	100.00	40.00	80.00	60.00	20.00	1.00
6 Top	100.00	60.00	80.00	40.00	1.00	20.00
7 Tob	100.00	60.00	40.00	80.00	20.00	1.00
8 Toe	80.00	100.00	40.00	20.00	60.00	1.00
9 Toc	100.00	80.00	20.00	40.00	60.00	1.00
10 Arp	100.00	80.00	60.00	20.00	40.00	20.00
11 Arc	80.00	1.00	80.00	100.00	40.00	20.00
12 Shu	60.00	1.00	80.00	100.00	40.00	20.00
13 Shh	100.00	40.00	80.00	60.00	1.00	20.00
14 Tdc	80.00	20.00	100.00	60.00	40.00	1.00
15 Tde	100.00	60.00	60.00	80.00	1.00	20.00
16 Tdb	100.00	20.00	80.00	60.00	40.00	1.00
17 Tdf	100.00	80.00	40.00	60.00	1.00	20.00
18 Tgc	100.00	60.00	80.00	40.00	20.00	1.00
19 Tge	100.00	80.00	60.00	1.00	20.00	40.00
20 Tgb	100.00	60.00	1.00	80.00	60.00	20.00
21 Tgf	80.00	40.00	60.00	100.00	20.00	1.00
22 Tg1	100.00	60.00	80.00	40.00	1.00	20.00
23 Tg2	100.00	80.00	60.00	20.00	40.00	1.00
24 Tg3	20.00	20.00	20.00	60.00	100.00	80.00
25 Tg4	100.00	80.00	60.00	40.00	20.00	1.00
26 Tg5	100.00	80.00	60.00	40.00	1.00	20.00
27 Tg6	100.00	60.00	80.00	40.00	20.00	1.00
28 Tg7	100.00	80.00	60.00	40.00	20.00	1.00
29 Luc	100.00	40.00	20.00	60.00	80.00	1.00
30 Lub	1.00	40.00	60.00	80.00	100.00	20.00
31 Lue	80.00	1.00	40.00	60.00	100.00	20.00
32 Luh	100.00	1.00	20.00	80.00	60.00	40.00
33 Lu1	100.00	80.00	20.00	40.00	60.00	1.00
34 Lu2	80.00	40.00	20.00	60.00	100.00	1.00
35 Lu3	80.00	1.00	60.00	40.00	100.00	20.00
36 Lu4	100.00	40.00	20.00	60.00	80.00	1.00
37 Lu5	100.00	40.00	20.00	60.00	80.00	1.00
38 Lu6	80.00	40.00	20.00	60.00	100.00	1.00
39 Pic	100.00	20.00	20.00	60.00	80.00	40.00
40 Pid	100.00	1.00	20.00	60.00	80.00	40.00
41 Pie	40.00	1.00	20.00	80.00	100.00	60.00
42 Pib	20.00	20.00	60.00	80.00	100.00	40.00
43 Pir	60.00	20.00	100.00	20.00	80.00	40.00
44 Pif	100.00	60.00	60.00	80.00	1.00	20.00
45 1.1	100.00	1.00	80.00	60.00	40.00	20.00
46 1.2	40.00	20.00	80.00	100.00	1.00	60.00
47 1.3	100.00	80.00	60.00	40.00	1.00	20.00
48 141	100.00	20.00	60.00	80.00	40.00	1.00
49 142	80.00	20.00	60.00	100.00	1.00	40.00
50 2.1	80.00	100.00	20.00	40.00	60.00	1.00
51 2.3	100.00	80.00	40.00	60.00	1.00	20.00
52 2.4	80.00	20.00	1.00	60.00	100.00	40.00
53 2.5	100.00	80.00	40.00	60.00	20.00	1.00
54 261	80.00	1.00	60.00	40.00	100.00	20.00
55 262	60.00	20.00	40.00	80.00	100.00	1.00
56 263	60.00	100.00	20.00	40.00	80.00	1.00
57 3.1	100.00	1.00	20.00	40.00	80.00	60.00
58 3.2	20.00	100.00	80.00	60.00	40.00	1.00
59 3.3	80.00	40.00	60.00	20.00	100.00	1.00
60 341	60.00	20.00	1.00	40.00	80.00	100.00
61 342	1.00	100.00	40.00	60.00	20.00	80.00
62 4.1	100.00	40.00	60.00	80.00	20.00	1.00
63 4.2	80.00	1.00	20.00	40.00	100.00	60.00

Tabla CLXI.- Normalización para seis variables en yacimientos y tipos de acumulación.

Identif	54 cab	55 cin	56 est	57 zig	58 met	59 acr
1 Sob	80.00	20.00	1.00	40.00	100.00	60.00
2 Soe	60.00	1.00	20.00	40.00	80.00	100.00
3 Sor	80.00	20.00	100.00	20.00	40.00	60.00
4 Soc	100.00	1.00	40.00	20.00	80.00	60.00
5 Sof	100.00	40.00	80.00	60.00	20.00	1.00
6 Top	100.00	60.00	80.00	40.00	1.00	20.00
7 Tob	100.00	60.00	40.00	80.00	20.00	1.00
8 Toe	80.00	100.00	40.00	20.00	60.00	1.00
9 Toc	100.00	80.00	20.00	40.00	60.00	1.00
10 Arp	100.00	80.00	60.00	20.00	40.00	20.00
11 Arc	80.00	1.00	80.00	100.00	40.00	20.00
12 Shu	60.00	1.00	80.00	100.00	40.00	20.00
13 Shh	100.00	40.00	80.00	60.00	1.00	20.00
14 Tdc	80.00	20.00	100.00	60.00	40.00	1.00
15 Tde	100.00	60.00	60.00	80.00	1.00	20.00
16 Tdb	100.00	20.00	80.00	60.00	40.00	1.00
17 Tge	100.00	80.00	60.00	1.00	20.00	40.00
18 Tgb	100.00	60.00	1.00	80.00	60.00	20.00
19 Tgf	80.00	40.00	60.00	100.00	20.00	1.00
20 Tg2	100.00	80.00	60.00	20.00	40.00	1.00
21 Tg3	20.00	20.00	20.00	60.00	100.00	80.00
22 Tg6	100.00	60.00	80.00	40.00	20.00	1.00
23 Tg7	100.00	80.00	60.00	40.00	20.00	1.00
24 Luc	100.00	40.00	20.00	60.00	80.00	1.00
25 Lub	1.00	40.00	60.00	80.00	100.00	20.00
26 Lue	80.00	1.00	40.00	60.00	100.00	20.00
27 Luh	100.00	1.00	20.00	80.00	60.00	40.00
28 Lu2	80.00	40.00	20.00	60.00	100.00	1.00
29 Lu3	80.00	1.00	60.00	40.00	100.00	20.00
30 Pic	100.00	20.00	20.00	60.00	80.00	40.00
31 Pid	100.00	1.00	20.00	60.00	80.00	40.00
32 Pie	40.00	1.00	20.00	80.00	100.00	60.00
33 Pib	20.00	20.00	60.00	80.00	100.00	40.00
34 Pir	60.00	20.00	100.00	20.00	80.00	40.00
35 1.1	100.00	1.00	80.00	60.00	40.00	20.00
36 1.2	40.00	20.00	80.00	100.00	1.00	60.00
37 1.3	100.00	80.00	60.00	40.00	1.00	20.00
38 141	100.00	20.00	60.00	80.00	40.00	1.00
39 142	80.00	20.00	60.00	100.00	1.00	40.00
40 2.1	80.00	100.00	20.00	40.00	60.00	1.00
41 2.3	100.00	80.00	40.00	60.00	1.00	20.00
42 2.4	80.00	20.00	1.00	60.00	100.00	40.00
43 2.5	100.00	80.00	40.00	60.00	20.00	1.00
44 261	80.00	1.00	60.00	40.00	100.00	20.00
45 262	60.00	20.00	40.00	80.00	100.00	1.00
46 263	60.00	100.00	20.00	40.00	80.00	1.00
47 3.1	100.00	1.00	20.00	40.00	80.00	60.00
48 3.2	20.00	100.00	80.00	60.00	40.00	1.00
49 3.3	80.00	40.00	60.00	20.00	100.00	1.00
50 341	60.00	20.00	1.00	40.00	80.00	100.00
51 342	1.00	100.00	40.00	60.00	20.00	80.00
52 4.1	100.00	40.00	60.00	80.00	20.00	1.00
53 4.2	80.00	1.00	20.00	40.00	100.00	60.00

Tabla CLXII.- Normalización para seis variables suprimiendo especies y niveles con valores duplicados en la tabla CLXI

	1.1	1.2	1.3	141	142	2.1	2.3	2.4	2.5	261	262	263	3.1	3.2	3.3	341	342	4.1	4.2
SHu	0,55	0,34		0,38		0,68			0,58	0,42	0,42	0,77		0,75	0,68		1,15	0,54	0,74
SHh	0,32	0,53		0,50		0,65			0,47	0,79	0,88	0,83		0,81	0,79		0,81	0,52	0,71
TDc	0,42	0,75		0,32		0,57			0,40	0,31	0,32	0,50		0,60	0,47		1,28	0,10	0,68
TDe	0,43	0,85		0,58		0,66			0,43	0,55	0,46	0,64		0,97	0,67		1,03	0,40	0,45
TDb	0,78	0,74		0,79		0,73			0,58	0,42	0,56	0,51		0,70	0,74		0,89	0,39	0,44
TDf	0,69	1,01		0,84		0,63			0,48	0,65	0,65	0,34		0,55	0,44		0,95	0,35	0,80
TGc	0,54	0,80		0,51		0,37			0,17	0,52	0,58	0,30		0,30	0,36		1,01	0,18	0,94
TGe	0,44	0,87		0,50		0,14			0,43	0,99	0,77	0,51		0,71	0,53		0,62	0,76	0,65
TGb	0,60	1,11		0,71		0,68			0,75	0,79	0,76	0,71		1,28	1,10		1,18	0,51	0,56
TGf	0,55	0,47		0,45		0,40			0,13	0,53	0,42	0,37		0,39	0,46		1,01	0,25	0,92
TG1	0,35	0,77		0,47		0,61			0,67	1,04	1,12	0,96		0,97	0,96		1,00	0,70	0,87
TG2	0,49	0,89		0,53		0,23			0,27	0,74	0,79	0,26		0,30	0,28		0,93	0,33	1,03
TG3	1,64	1,53		1,56		1,94			2,22	1,22	1,02	1,95		2,19	1,93		1,32	1,86	0,53
TG4	0,59	0,74		0,56		0,38			0,18	0,51	0,48	0,30		0,30	0,18		1,07	0,34	0,89
TG5	0,47	0,54		0,56		0,27			0,21	0,81	0,82	0,48		0,49	0,56		0,57	0,61	0,79
TG6	0,37	0,67		0,38		0,39			0,27	0,63	0,74	0,47		0,39	0,39		1,12	0,28	1,01
TG7	0,50	0,98		0,47		0,22			0,25	0,71	0,56	0,24		0,42	0,41		0,97	0,18	0,88
Luc	0,66	1,12		0,59		0,30			0,39	0,48	0,32	0,21		0,69	0,48		1,06	0,21	0,46
Lub	0,73	0,54		0,50		0,70			0,67	0,23	0,16	0,60		0,56	0,59		0,86	0,47	0,47
Lue	0,71	0,80		0,62		0,63			0,52	0,33	0,16	0,50		0,79	0,56		0,94	0,39	0,27
Luh	0,56	0,73		0,61		0,76			0,50	0,22	0,37	0,55		0,92	0,61		1,27	0,29	0,39
Lu1	0,88	1,06		0,94		0,70			0,67	0,43	0,67	0,38		0,69	0,71		0,88	0,35	0,51
Lu2	0,74	0,77		0,56		0,60			0,54	0,24	0,22	0,46		0,83	0,68		1,22	0,30	0,39
Lu3	0,67	1,13		0,61		0,65			0,76	0,39	0,33	0,53		0,87	0,68		1,00	0,32	0,26
Lu4	0,55	0,91		0,48		0,35			0,24	0,48	0,33	0,26		0,62	0,56		1,10	0,07	0,63
Lu5	0,66	0,81		0,52		0,56			0,50	0,28	0,22	0,45		0,87	0,72		1,18	0,26	0,39
Lu6	0,74	1,11		0,60		0,39			0,47	0,38	0,22	0,22		0,63	0,45		1,08	0,19	0,48
Pic	0,71	0,80		0,60		0,63			0,62	0,29	0,20	0,41		0,75	0,48		1,18	0,38	0,43
Pid	0,54	0,80		0,51		0,71			0,59	0,22	0,25	0,59		0,96	0,60		1,24	0,33	0,23
Pie	0,75	0,99		0,71		0,92			1,00	0,50	0,31	0,92		1,24	0,92		0,87	0,76	0,09
Pib	0,69	0,76		0,54		0,65			0,57	0,22	0,15	0,54		0,75	0,67		0,98	0,42	0,38
Pir	1,14	1,39		1,41		1,80			1,67	1,00	1,21	1,64		1,82	1,44		1,44	1,41	0,64
Pif	0,75	0,70		0,72		0,62			0,36	0,38	0,55	0,38		0,70	0,76		1,19	0,23	0,70
Sob	1,02	1,55	1,40		1,38	1,15	1,37	0,33	1,43				0,49	1,48	1,08	0,53	1,18	0,97	
Soe	0,39	0,76	1,03		0,84	0,73	1,05	0,81	0,89				0,21	1,19	0,84	0,17	0,84	0,70	
Sor	0,50	0,75	1,03		0,94	1,08	1,40	0,89	1,11				0,71	1,03	0,69	0,96	1,23	1,08	
Soc	0,40	0,62	0,71		0,81	0,86	1,04	0,45	0,74				0,24	0,83	0,52	0,52	1,05	0,59	
Sof	0,52	0,56	0,46		0,58	0,62	0,58	0,59	0,46				0,62	0,52	0,41	0,88	0,77	0,56	
Top	0,35	0,45	0,28		0,59	0,25	0,30	0,93	0,30				0,78	0,56	0,63	0,86	0,76	0,61	
Tob	0,54	0,61	0,38		0,40	0,37	0,33	0,73	0,33				0,60	0,51	0,49	0,91	1,04	0,27	
Toe	0,58	1,12	0,42		1,00	0,13	0,34	0,41	0,37				0,79	0,45	0,36	0,73	0,72	0,35	
Toc	0,58	1,15	0,83		0,96	0,26	0,67	0,54	0,74				0,79	0,78	0,57	0,56	0,65	0,67	
Arp	1,04	1,58	0,50		1,25	0,58	0,59	0,80	0,66				1,11	0,71	0,61	1,26	1,25	0,62	
Arc	0,67	0,91	1,56		0,92	0,89	1,40	1,17	1,29				1,03	1,39	1,00	0,80	0,97	1,37	

Tabla CLXIII.- **Distancias** del ji-2 con trece variables

	1.1	1.2	1.3	141	142	2.1	2.3	2.4	2.5	261	262	263	3.1	3.2	3.3	341	342	4.1	4.2
SHu	0,16	0,39		0,20		1,33			0,84	0,47	0,43	1,38		1,00	0,81		1,73	0,32	0,93
SHh	0,21	0,53		0,23		0,83			0,31	0,79	0,89	1,06		0,71	0,79		1,41	0,12	1,26
TDc	0,13	0,83		0,14		0,98			0,56	0,43	0,49	1,07		0,69	0,45		2,04	0,20	1,25
TDe	0,39	0,57		0,25		0,58			0,15	0,93	0,83	0,79		0,58	0,86		1,17	0,09	1,28
TDb	0,08	0,89		0,04		0,81			0,41	0,37	0,41	0,94		0,79	0,39		2,06	0,10	1,08
TDf	0,69	0,89		0,49		0,37			0,08	1,17	1,04	0,59		0,56	0,92		1,05	0,25	1,42
TGc	0,38	1,07		0,27		0,48			0,16	0,77	0,79	0,65		0,45	0,49		1,67	0,15	1,48
TGe	0,81	1,12		0,91		0,58			0,47	1,06	1,38	0,76		0,80	0,80		0,93	0,73	1,17
TGb	0,68	1,13		0,40		0,30			0,29	0,67	0,42	0,38		0,87	0,60		1,31	0,38	0,73
TGf	0,34	0,70		0,09		0,70			0,26	0,78	0,49	0,84		0,58	0,76		1,67	0,04	1,38
TG1	0,39	0,74		0,39		0,65			0,24	0,92	1,05	0,87		0,57	0,76		1,27	0,23	1,39
TG2	0,67	1,49		0,49		0,20			0,14	0,82	0,81	0,32		0,42	0,36		1,59	0,36	1,42
TG3	1,34	1,02		1,63		1,79			1,99	0,89	1,12	1,63		1,97	1,39		0,95	1,83	0,27
TG4	0,62	1,24		0,39		0,25			0,04	0,96	0,87	0,43		0,38	0,57		1,50	0,21	1,57
TG5	0,64	0,93		0,53		0,42			0,12	1,12	1,14	0,64		0,50	0,83		1,10	0,30	1,48
Luc	0,51	1,45		0,25		0,35			0,37	0,34	0,17	0,38		0,90	0,23		1,95	0,35	0,74
Lub	0,81	1,00		0,73		0,91			1,05	0,48	0,26	0,71		0,63	0,53		1,31	0,87	0,84
Lue	0,34	1,15		0,37		0,99			0,97	0,04	0,12	0,93		1,32	0,29		2,02	0,64	0,30
Luh	0,34	0,72		0,40		1,13			0,89	0,37	0,46	1,21		1,59	0,79		1,61	0,56	0,27
Lu1	0,84	1,66		0,51		0,49			0,14	0,77	0,57	0,12		0,59	0,37		1,60	0,42	1,17
Lu2	0,65	1,59		0,40		0,41			0,56	0,30	0,09	0,35		0,90	0,19		1,97	0,54	0,70
Lu3	0,28	1,19		0,41		1,04			1,02	0,00	0,22	0,99		1,27	0,20		2,07	0,68	0,36
Pic	0,39	0,90		0,43		0,78			0,73	0,24	0,36	0,81		1,30	0,48		1,40	0,58	0,16
Pid	0,39	0,96		0,49		1,09			0,99	0,23	0,41	1,12		1,64	0,60		1,71	0,71	0,12
Pie	0,89	0,89		1,06		1,60			1,65	0,52	0,62	1,47		1,84	1,06		1,36	1,33	0,16
Pib	0,59	0,70		0,68		1,13			1,17	0,31	0,30	0,98		0,97	0,59		1,20	0,87	0,42
Pir	0,34	0,82		0,66		1,16			1,07	0,23	0,66	1,13		0,98	0,38		1,42	0,81	0,55
Sob	0,94	1,47	1,42		1,25	0,97	1,31	0,06	1,26				0,09	1,71	0,66	0,21	1,37	1,24	
Soe	1,14	1,16	1,77		1,24	1,79	1,71	0,50	1,88				0,23	2,20	1,33	0,05	1,21	1,70	
Sor	0,31	0,59	0,64		0,63	1,24	0,84	1,03	0,95				0,59	1,04	0,73	0,97	1,09	0,72	
Soc	0,50	1,17	1,14		0,99	1,17	1,19	0,32	1,19				0,05	1,67	0,55	0,39	1,52	1,01	
Sof	0,17	0,67	0,23		0,36	0,67	0,29	1,12	0,22				1,02	0,55	0,63	1,86	1,43	0,05	
Top	0,39	0,66	0,05		0,43	0,68	0,16	1,37	0,23				1,14	0,55	0,87	1,76	1,06	0,22	
Tob	0,45	0,79	0,22		0,37	0,38	0,12	0,90	0,05				1,02	0,54	0,78	1,70	1,20	0,05	
Toe	1,00	1,68	0,40		1,32	0,05	0,45	0,95	0,26				1,17	0,39	0,40	1,67	1,14	0,65	
Toc	0,79	1,52	0,41		1,04	0,04	0,35	0,60	0,17				0,84	0,60	0,38	1,41	1,27	0,45	
Arp	0,54	1,08	0,13		0,80	0,24	0,23	0,89	0,18				0,83	0,45	0,42	1,34	0,95	0,38	
Arc	0,10	0,36	0,77		0,19	1,17	0,73	0,82	0,69				0,73	0,93	0,80	1,43	1,51	0,22	

Tabla CLXIV.- Distancias del ji-2 con seis variables