

# Contribución del yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca) al Cuaternario Ibérico

Antonio Rosas, Eudald Carbonell, Andreu Ollé, Alfredo Pérez González, Josep Vallderdú, Rosa Huguet, Isabel Cáceres, Jordi Rosell, Robert Sala, Marina Mosquera, Jan van der Made, Antonio Sánchez, Gloria Cuenca, Xose Pedro Rodríguez y Jesús Rodríguez

## RESUMEN

Galería es un yacimiento en cueva situado en la Trinchera del Ferrocarril (Sierra de Atapuerca). El relleno se divide en seis unidades estratigráficas (GI a GVI). La base de la secuencia data del Pleistoceno Inferior y es estéril. Las unidades fértiles con evidencias de ocupación humana (GII y GIII) son de la segunda mitad del Pleistoceno Medio.

Las especies animales identificadas permanecen evolutivamente estables en el período registrado; solo se observan cambios menores en los roedores *Iberomys*, *Microtus* y *Arvicola*. Un patrón similar ocurre con los aspectos técnicos de la industria lítica. No obstante, variaciones en el medio sedimentario, registro polínico, comunidades de aves, frecuencia de microvertebrados y de macromamíferos atestiguan cambios en las condiciones ambientales a lo largo de la secuencia. Estos cambios se interpretan como una evolución del paisaje, desde espacios abiertos no muy húmedos (GIIb) hacia un claro aumento de la humedad del medio y del componente boscoso (GIII).

La subunidad GIIa se interpreta como una fase cálida, presumiblemente depositada durante los estadios isotópicos 11/9. La subunidad GIIb recoge las fluctuaciones de tránsito entre las curvas 9/8, mientras que GIII se deposita durante la depresión fría de la curva 8. Finalmente, los diferentes niveles de GIV pueden corresponderse con las diferentes fluctuaciones de la curva 7. Según esta hipótesis, la depresión fría de la curva 8 se traduce en el entorno de Atapuerca en un aumento de la humedad y quizá un descenso suave de la temperatura. La similitud física de los homínidos de Galería con otras poblaciones mesopleistocenas de Europa atestiguan procesos de evolución independientes de las condiciones climáticas.

Las estrategias de explotación del medio por parte de los homínidos parecen estar ligadas a un medio ambiente localmente diverso. El instrumental lítico muestra una estabilidad técnica. La cavidad de Galería no ha funcionado en ningún momento como lugar de habitación ni de homínidos ni de carnívoros. Las huellas de actividad de carnívoros son abundantes en todos los niveles. La actuación antrópica presenta las evidencias más claras en el machacamiento de huesos y se plantea como el objetivo primario de la intervención humana. Esta hipótesis es consistente con una dieta centrada en la explotación de los recursos vegetales y en una interacción continuada de los homínidos con los cánidos.

## INTRODUCCIÓN

El estudio del Cuaternario se organiza a través de la ordenación en el tiempo de sus fluctuaciones climáticas y cam-

bios biológicos asociados. Por tradición, los modelos sobre el Pleistoceno europeo se basan en yacimientos situados al norte del continente, donde los cambios climáticos han dejado un mejor registro. Por contra, la respuesta de los ecosistemas mediterráneos ante estas fluctuaciones y, en particular, los de la Península Ibérica sigue siendo, en buena parte, aún desconocida (ver Aguirre, 1989; Carbonell *et al.*, 1995). Ante este interrogante, los diferentes rellenos de Atapuerca, su ordenación temporal y comprensión paleoecológica pueden, sin duda, ofrecer un marco hasta ahora inexistente. Galería aporta, en este sentido, un elemento hacia la construcción de esa referencia, donde la influencia de las actividades humanas ocupa un papel preponderante.

Galería es uno de los rellenos kársticos descubiertos durante la construcción de la Trinchera del ferrocarril de la Sierra de Atapuerca (Aguirre, 1987). Este yacimiento ha deparado un importante registro arqueo-paleontológico con más de 1400 restos de industria lítica, 6150 restos óseos de macromamíferos, abundantes restos de microvertebrados y dos restos humanos. El mencionado registro data de la segunda mitad del Pleistoceno Medio y procede de los niveles intermedios de una secuencia estratigráfica de más de 13 metros de potencia en su extremo Sur. Galería ha sido excavada en extensión entre los años 1979 y 1995, sobre una superficie media de unos 35 m<sup>2</sup> (Carbonell *et al.*, 1987). En la actualidad quedan expuestos diferentes testigos estratigráficos, incluido un perfil frontal de 18 metros de longitud, y entre 6 y 13 metros de altura. Se estima que hacia el interior de la cavidad permanece inalterado un elevado porcentaje del relleno.

En este capítulo se sintetizan los resultados obtenidos tras la excavación y estudio de Galería. La abundante documentación recuperada en un marco estratigráfico susceptible de correlacionarse con otros rellenos de la Sierra de Atapuerca, otorgan a Galería un carácter único en la Península Ibérica. Esta síntesis se desarrolla en tres apartados: Biocronología, Paleoecología y Autoecología humana.

## CONCLUSIONES BIO-CRONOLÓGICAS

Un primer objetivo en el estudio de Galería ha sido delimitar los límites cronológicos de las distintas fases de relleno y el valor temporal de los hiatos sedimentarios. Los datos biestratigráficos de micro y macromamíferos coinciden en ubicar el registro de Galería en la segunda mitad del Pleistoceno Medio, en edades superiores a los 200.000 (van der Made, 1999), correspondientes al inicio del Riss (Cuenca *et al.*, 1999).

La secuencia estratigráfica de Galería se divide en 6 fases principales de relleno, unidades GI a GIV, separadas por discontinuidades estratigráficas mayores (Pérez González *et al.*, 1995; 1999). La unidad basal GI está formada por sedimentos de interior de cueva que se agrupan en dos tramos, separados éstos por una fuerte discontinuidad (Pérez González *et al.*, 1999). Los sedimentos del tramo inferior de GI son estrictamente autóctonos del kárst. En el tramo superior comienzan a registrarse entradas alóctonas y una alta actividad orgánica. La detección de la inversión paleomagnética Matuyama/Brunhes al techo del tramo inferior de GI permite asignar una edad superior a los 780 Ka para esta fase (Pérez González *et al.*, 1999).

En discontinuidad erosiva sobre GI se apoya la unidad GII; primera unidad fértil de la secuencia. GII es una fase de relleno compleja, formada por entradas de material alóctono. Distintas dataciones radiométricas establecen para GII una cronología inscrita en el intervalo que va desde el entorno de los 350 Ka a los 250 Ka (ver Pérez González *et al.*, 1999; Ollé & Huguet, 1999; Vallverdú, 1999). En esta unidad se distinguen dos tramos de sedimentación bien diferenciados: GIIa y GIIb (Ollé & Huguet, 1999; Vallverdú, 1999).

La subunidad inferior GIIa ha deparado el registro lítico y de vertebrados más antiguo de Galería. GIIa se caracteriza por la presencia de sucesivas bandas de murcielaguina, donde aparece el mineral crandalita (Pérez González *et al.*, 1999) y abundantes restos de murciélagos (Sevilla, 1986). Entre estas bandas se intercalan lutitas, costras estalagmíticas y coladas detríticas alóctonas de extensión local. Durante el tiempo de sedimentación de GIIa se produce la abertura definitiva de la cueva, evidenciada por los grandes bloques calizos localizados en el sector sur del yacimiento.

En los sedimentos de GIIa se han identificado signos de una elevada actividad biológica: bioturbación, pseudomorfo de raíces y lechos briogénicos (Vallverdú, 1999), así como una intensa actividad orgánica sobre restos óseos, probablemente bacterias (Fernández-Jalvo, 1999). Todos estos indicadores permiten plantear la hipótesis de que GIIa se forma durante una fase cálida, con una alta actividad biológica en el ecosistema (ver Vallverdú, 1999). El intervalo temporal antes definido indica, además, que los sedimentos de GIIa pueden corresponder a los estadios cálidos 11 o 9. Ante esta situación se plantean diferentes posibilidades resumidas en la figura 1.

El registro arqueo-paleontológico procedente de GIIa ayuda, en parte, a definir este período. Tanto los micromamíferos como las características técnicas de la industria lítica indican ligeras diferencias entre GIIa y los niveles superiores GIIb y GIII. Cuenca *et al.* (1999) señalan que estadios evolutivos de *Iberomys* y *Microtus* de GIIa

son algo más primitivos que los encontrados en GIIb y GIII. Por su parte, Carbonell *et al.* (1999) observan en la industria lítica de GIIa características algo diferentes a la de los niveles superiores. Así, en GIIa predominan los potenciales diédricos y la configuración directa, en contraposición a una configuración más direccionada y un mayor equilibrio entre potenciales diédricos y triédricos en los niveles superiores. Sin embargo, y a pesar de las diferencias señaladas, ambos trabajos indican una similitud estructural entre el registro de GIIa y el del GIIb y GIII, sin que se hayan detectado rupturas en la secuencia. Finalmente, los datos procedentes de los macromamíferos avalan fuertemente esta hipótesis. Esta circunstancia puede interpretarse como el resultado de una relativa proximidad temporal entre GIIa y los niveles superiores. Esto, unido a las fechas relativamente próximas al umbral de los 350 Ka, nos lleva a pensar que GIIa podría haberse formado durante la fase cálida correspondiente al estadio isotópico 9, en concordancia con la opinión de Aguirre (1989) y, Díez y Moreno (1994).

Por otra parte, el tercio superior de GI presenta una serie de características comunes con GIIa, tales como bioturbación y presencia de finos niveles de murcielaguina. Aunque la base es escasa, puede plantearse la hipótesis de que el tercio superior de GI y GIIa forman parte de un mismo ciclo sedimentario donde la discontinuidad GI-GII sería de escaso valor temporal. Si aceptamos la datación de 316 Ka para la estalagmita caída sobre GI superior, entonces los sedimentos del tercio superior de GI y GIIa corresponderían a una misma fase cálida; por hipótesis curva 9 de los estadios isotópicos. De forma alternativa, si la datación de >350 Ka es correcta, nos plantea la posibilidad de que GI (tercio superior) y GIIa correspondan a la curva 11. En este supuesto habría que plantear un posible hiato temporal entre GIIa y GIIb; hipótesis que la fauna no parece avalar (Gil y Sesé, 1991; Cuenca *et al.*, 1999). Una tercera posibilidad es considerar que el tercio superior de GI corresponda a la curva 11 mientras que GIIa corresponda a la curva 9. La discontinuidad GI/GII debería corresponder al período comprendido entre estos dos episodios cálidos. En cualquiera de los casos, y a la luz de los datos disponibles, no parece verosímil otorgar un alto valor temporal a la discontinuidad GI/GII. Bajo esta interpretación, el hiato temporal entre los 780 Ka definido por el límite Matuyama/Brunhes y el entorno de los 350 Ka (dato radiométrico próximo al contacto GI-GII), puede ubicarse en la discontinuidad estratigráfica situada a muro de las facies masivas con clastos calizos y arcillosos del techo de GI. El período temporal hipotéticamente no registrado en Galería corresponde en sentido amplio al complejo Cromeriense, concordante con la amplia laguna de documentación paleontológica del Cuaternario espa-

ñol. Persiste, sin embargo, cierta ambigüedad en esta parte de la secuencia de Galería. Posteriores estudios de los niveles inferiores de la Covacha de los Zarpazos pueden resolver esta duda.

El segundo tramo de GII (GIIb) es un paquete complejo con diferentes entradas de detríticos. Las características de la industria lítica y las asociaciones de micro y macromamíferos mantienen una composición estable. No se dispone de datos cronométricos directos sobre materiales procedentes de GIIb. El límite cronológico superior lo impone un crono por ESR de  $256 \pm 33$  en la base de la unidad GIII (Falgueres, 1986). Por lo tanto, GIIb queda comprendido *grosso modo* entre los 350 y 250 Ka, en momentos correspondientes a las curvas de paleotemperaturas 9 y 8. La correlación de GIIa con la curva 9 y el cambio en el régimen de sedimentación entre GIIa y GIIb hacen proponer la hipótesis de que GIIb representa tiempos equivalentes a la curva 8; interpretación ya planteada por Aguirre (1989), Díez y Moreno (1994), Carbonell *et al.* (1995) y Vallverdú (1999). Aunque Pérez González *et al.* (1999) optan por una interpretación cronológica más abierta para la unidad GII, cuando señalan que su formación de GII se realizaría entre las curvas 11 y 8, esta no es incompatible con las precisiones expuestas. El posterior análisis de las condiciones ambientales que imperaban durante la sedimentación de GIIb nos llevará a discutir estas hipótesis.

Una fuerte discordancia angular y erosiva define el cierre de la unidad GII. Por encima de esta discordancia se diferencian las unidades GIII y GIV, cuya sedimentación es únicamente clástica. GIII presenta flujos de gravedad en los extremos norte y sur de la secuencia que se digitan con facies bien organizadas por flujos de agua, dispuestas en ciclos alternantes de dos litologías (Pérez González *et al.*, o.c.). En esta parte de la secuencia se han reconocido hasta 12 niveles de ocupación humana (GSu 1 a 12) con abundantes restos de micro y macrofauna. Los límites temporales de GIII vienen definidos por el dato de 256 Ka procedente de la mitad inferior y una variedad de datos procedentes de una costra estalagmítica que cierra la unidad GIV (ver Pérez González, o.c.). De estos datos el más verosímil parece centrarse en los 200 Ka (Bischoff, com. pers.). Por tanto la sedimentación de GIII y GIV parece haber transcurrido en un intervalo de unos 50.000 años. La correlación de este período con las curvas isotópicas de temperatura es conflictivo. Lario Gómez (1996) atribuye al límite entre las curvas 8 y 7 una cronología de 259,6 Ka, virtualmente idéntico a la datación obtenida. Esta circunstancia nos sitúa en el seno de GIII el límite entre estas curvas. Bajo esta hipótesis la parte basal de GIII sería fase final de la curva 8 en tanto que la mitad superior de GIII y GIV corresponderían a la curva 7. Según esta hipótesis el fuerte

cambio sedimentario observado entre GII y GIII debe corresponder con cambios asociados al máximo frío de la curva 8. Bajo esta hipótesis, las fuertes fluctuaciones de la curva 7 estarían representadas en los sedimentos de la parte alta de GIII y GIV en tanto que el dato del entorno de los 200 Ka para el cierre de GIV encaja perfectamente con el crono de 208 Ka para el límite entre las curvas 6 y 7 (Lario Gómez, 1996).

La secuencia de Galería se cierra con las unidades GV y GVI. La unidad GV parece atestiguar una fase fría, probablemente curva 6, mientras que GVI es un suelo relicto que atestigua un máximo cálido interpretado por Pérez González *et al.* (o.c) como estadio 5e, correlacionable con una costra estalagmítica que cierra la serie de Covacha de los Zarpazos y datada en 130 Ka.

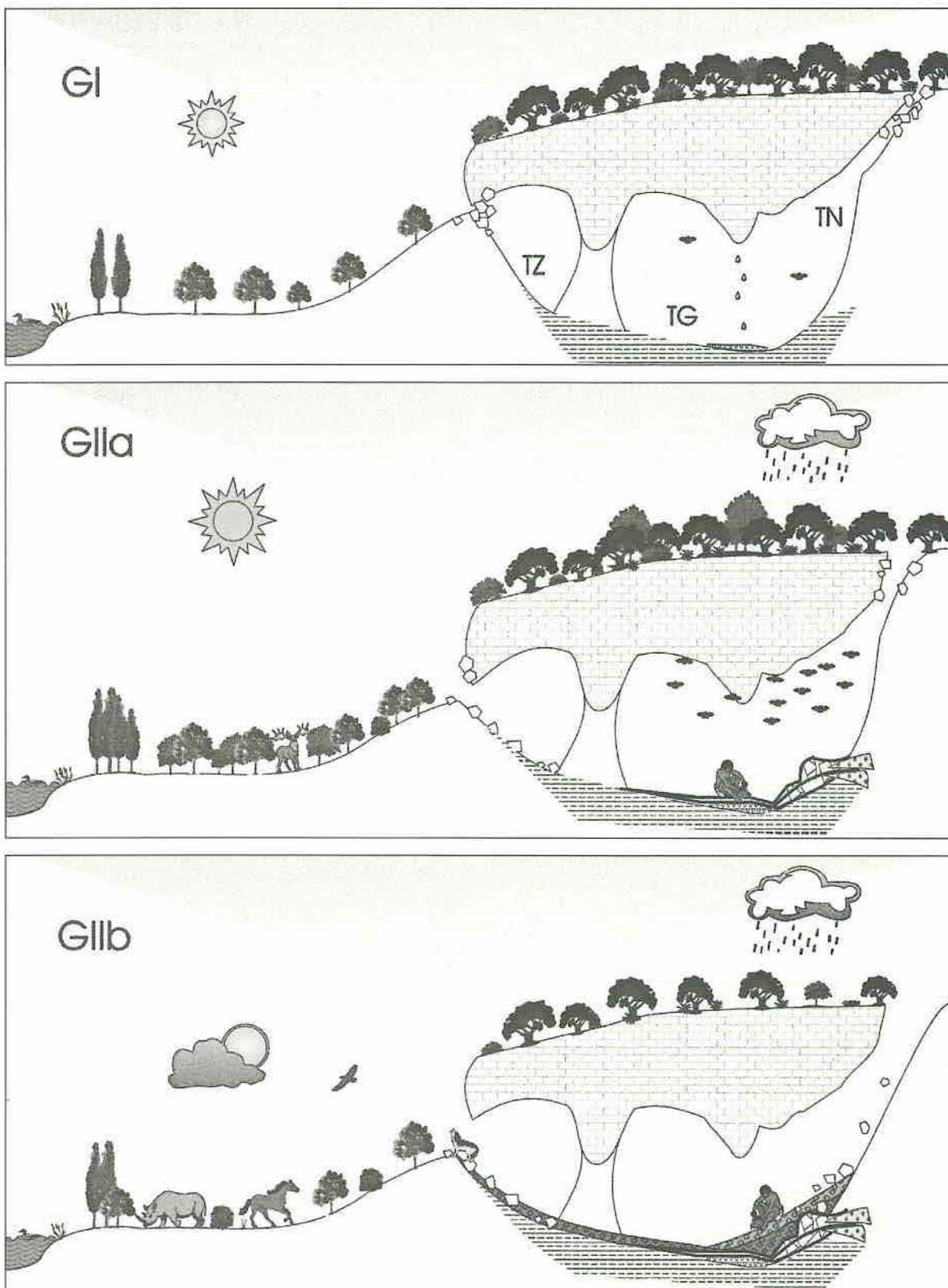
En resumen, el relleno de Galería presenta una sedimentación regular donde, salvo en la base de la secuencia, no se evidencian grandes hiatos temporales. La estabilidad faunística y tecnológica parecen corroborar esta interpretación. Las dataciones cronométricas de Galería se ajustan razonablemente bien con las edades estimadas para los cambios climáticos registrados en otros lugares. La ocupación de Galería recoge básicamente un único ciclo cálido-frío. Esta empezaría en una fase cálida (curva 9) y se prolongaría durante un deterioro ambiental en tiempos correspondientes a la transición curva 8/9 y curva 8. Al final de la secuencia se asiste a un descenso paulatino y desaparición del registro, coincidente con una fase climática dominada por fuertes fluctuaciones cálidas (curva 7). El modelo plantea, en consecuencia, una tendencia climática hacia el enfriamiento, con posterior recuperación de la temperatura (curva 7 en GIV). A continuación se contrastan los datos paleoecológicos con esta hipótesis.

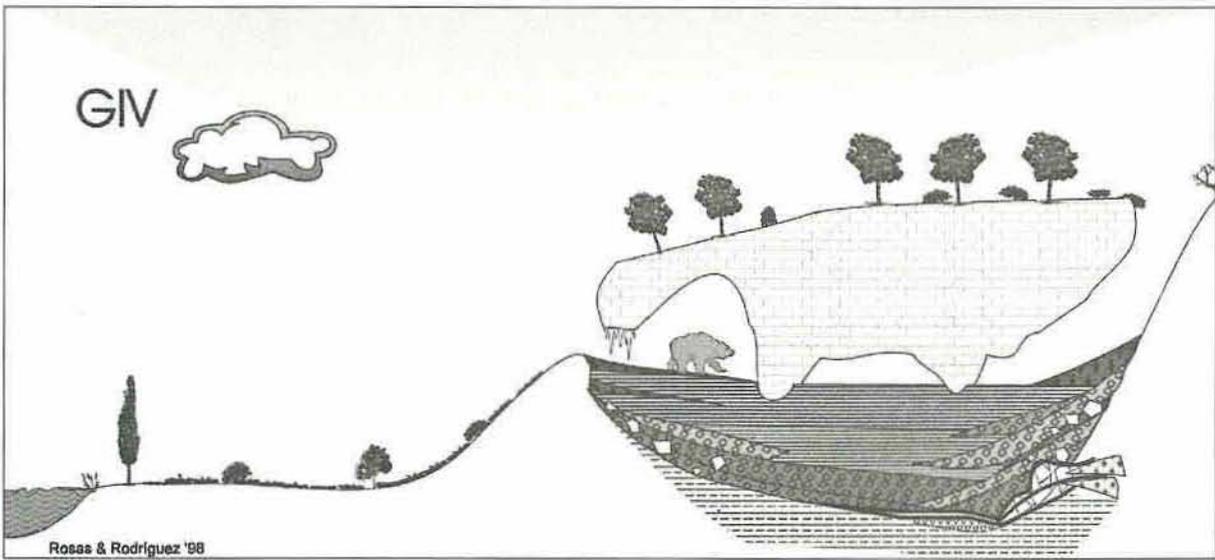
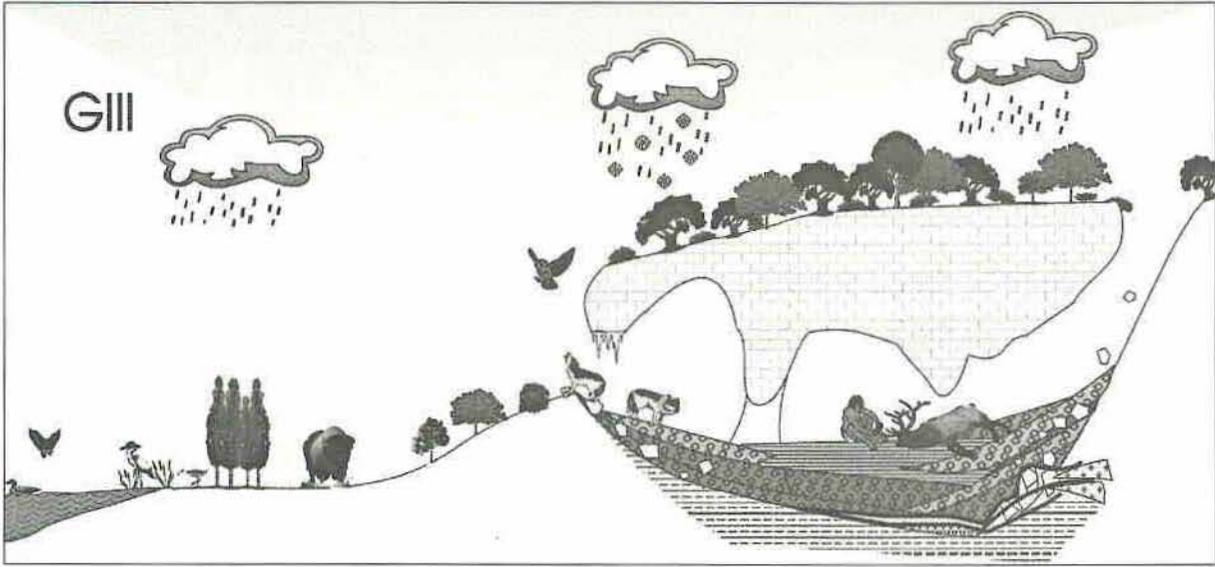
## ENSAYO DE RECONSTRUCCIÓN PALEOECOLÓGICA

Ya indicamos que las diferentes variables analizadas en la fase GIIa indican una fase cálida, con alta actividad biológica. Aunque el registro arqueo-paleontológico es pobre, destaca en esta fase una asociación significativa de especies de murciélagos. De acuerdo con Sevilla (1986) las especies encontradas son: *Myotis myotis*, *Myotis* sp ex gr. *Myotis blythii*, *Rhinolophus euryhale* y *Rhinolophus mahelyi*, especies con una clara preferencia por los pisos termo y mesomediterráneo. En la actualidad, la distribución de esta última se ajusta fielmente a la del olivo (Benzal y de Paz, 1991), fuertemente asociada a climas mediterráneos cálidos con un cierto nivel de humedad y abundante vegetación. También están presentes *Miniapterus schreibersi* y *Rhinolophus* sp. Esta asociación de quirópteros, de

1 El esquema representa un modelo simplificado de la evolución del relleno sedimentario de la cavidad kárstica de Galería, junto con las inferencias paleoambientales deducidas del análisis de los diferentes factores bióticos y abióticos. La secuencia comienza con la unidad GI, de la que se dispone de muy escaso registro. La unidad GII, y sus subdivisiones a y b, recogen las primeras fases de relleno exokárstico que atestiguan las primeras ocupaciones humanas en la cavidad. El esquema de GIIa representa una significativa ocupación de Galería por parte de murciélagos. Las distintas evidencias parecen atestiguar un clima cálido. El esquema de GIIb recoge un deterioro de las condiciones ambientales coincidente con un incremento notable del registro arqueo-paleontológico respecto al tramo GIIa. La unidad GIII representa un periodo húmedo, en el que destaca un abundante registro de aves de ribera y una elevada actividad de cánidos y homínidos en el interior de la cavidad. Finalmente, la unidad GIV, con muy escaso registro, evidencia un periodo de inestabilidad climática y en el que destacan ambientes próximos a estepa.

380





Rosas & Rodríguez '98

Sector	TG									TN				
	GII						GIII			GI	GII		GIII	
	TG8	TG9	cc	TG10				TG11		3/4	5	6	6 da	7
			D	C	B	A								
			GIIa			GIIb		GIIIa TG10A y GSU 12-7	GIIIb GSU 6-0					
<i>Homo cf. heidelbergensis</i>			X					X						
<i>Cuon alpinus europaeus</i>						X	X	X	X				X	
<i>Canis lupus</i>							X							
<i>Canidae indet.</i>	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X
<i>Vulpes vulpes</i>	X			X	X	X	X	X	X		X		X	
<i>Panthera leo</i>	X			X	X	X	X	X	X	X				
<i>Lynx pardina spelaeus</i>						X	X	X	X				X	
<i>Felis silvestris</i>									X					
<i>Mustela sp.</i>									X					X
<i>Crocuta sp.</i>									X		X			
<i>Ursus spelaeus</i>									X	X				
<i>Equus caballus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Stephanorhinus cf. hemitoechus</i>			X	X				X	X					
<i>Cervus elaphus</i>			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Dama dama clactoniana</i>			X	X	X	X	X	X	X				X	X
<i>Megaloceros cf. giganteus</i>			X			X	X						X	
<i>Caprini indet.</i>				X				X						
<i>Bovinae indet.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
<i>Marmota sp.</i>						X		X		?				
<i>Hystrix vinogradovi</i>								X		X			X	
<i>Arvicola sapidus</i>				X		X		X	X		X		X	X
<i>Microtus jansoni</i>			X	X	X	X					X		X	X
<i>Terricola atapuerquensis</i>			X	X		X		X			X		X	X
<i>Iberomys breccensis</i>			X			X							X	X
<i>Pliomys lenki</i>			X			X							X	X
<i>Allocrietus bursae</i>			X	X		X		X	X		X		X	X
<i>Apodemus sp.</i>			X		X		X				X			
<i>Eliomys quercinus</i>				X							X			

Tabla 1. Especies de mamíferos representados en el yacimiento de Galería y su distribución estratigráfica.

acuerdo con Benzal y de Paz (1991), es típica de las colonias interespecíficas de murciélagos mediterráneos. El estudio de los quirópteros claramente indica condiciones cálidas, con cierta humedad y abundante vegetación. Desafortunadamente, el registro no ha deparado datos polínicos que pudieran concretar la fitosociología de este período. Los anfibios recuperados en GIIa corresponden a las especies *Alytes obstetricans*, *Bufo calamita*, *Rana* sp (Sanchíz, 1987). Aunque la fauna de GIIa es pobre, Sanchíz (o.c) señala que en términos generales los diferentes niveles de Atapuerca indican una herpetofauna típica del área transicional entre las dos grandes áreas climáticas de la Península.

Estudios previos han señalado la presencia de marmota en las coladas detríticas incluidas en esta fase, e indicada como la cita más meridional en Europa (Sesé & Gil, 1987; Sesé, 1994). El género *Marmota* ha sido tradicionalmente asociado a climas fríos. Sin embargo, su presencia en todo el Pleistoceno medio y superior de la Península Ibérica (Sesé y Sevilla, 1996) resta validez a su carácter de bioindicador climático. Además, de ser confirmada la presencia de marmota en GIIa, un medio donde todo parece indicar una fase claramente cálida, refuerza este argumento. Por su parte, la macrofauna es poco indicativa y presenta los mismos taxones que en los niveles superiores (tabla 1). Las notables ausencias deben ser atribuidas al escaso registro de este nivel. La figura 1 presenta un ensayo de reconstrucción ambiental donde se representa una fase cálida con un cierto nivel de humedad en el medio y abundante vegetación.

GIIb, en hipótesis, corresponde al período de transición de las curvas 9/8; un período con fluctuaciones hacia un deterioro general del clima. En esta subunidad se distinguen comportamientos ligeramente distintos, correspondientes a los niveles TG10D-C/TN5 y TG10B/TN6. Los niveles inferiores parecen estar influidos por variables similares a las que hemos encontrado en GIIa. En TN5 encontramos una peculiar abundancia de reptiles, más propia de climas cálidos (Rosas *et al.*, 1999). También se ha detectado actividad de hiena, muy marginal en este yacimiento (Huguet *et al.*, 1999). En cuanto a la industria lítica, TN5 se caracteriza por su mayor riqueza cuantitativa y cualitativa en la configuración de su instrumental (Mosquera, 1995; Carbonell *et al.*, 1995; 1999). La composición taxonómica de ambos niveles es idéntica, si bien las frecuencias de aparición de especies, tanto en NMI como partes conservadas es distinta. TG10C presenta la mayor abundancia relativa de bóvidos de todo Galería (Carbonell *et al.*, 1995; 1999) a la vez que hay proporcionalmente más cérvidos que en TG10B. Díez *et al.* (1999) discuten la influencia del agente acumulador para evaluar la sobreabundancia de restos y espe-

cies. En este sentido, las huellas de actividad de los carnívoros presentan diferencias significativas entre los dos niveles de GIIb. En TG10C los individuos subadultos presentan, en su esqueleto axial, más mordeduras que los adultos. En TG10B adultos e inmaduros presentan un porcentaje similar de mordeduras. Huguet *et al.*, (1999) concluyen que sobre los restos óseos de TG10C actuaron cánidos y hienidos mientras que en TG10B solo actuaron los cánidos. Las huellas de actividad humana también presentan diferencias en cuanto su acción sobre las tallas medias de unguilados. En TG10C hay marcas de corte en las extremidades anteriores y posteriores. Por el contrario, en TG10B las marcas se localizan exclusivamente en el esqueleto axial y extremidades posteriores. Las aves son las que ofrecen una reconstrucción más clara del paisaje. El perfil de biotopos presentado por Sánchez Marco (1999) dibuja un paisaje abierto con escaso desarrollo del bosque. Fernández-Jalvo (1999) identifica la actividad de una rapaz diurna, más propia de espacios abiertos. La figura 1 recoge un ensayo de reconstrucción del medio en esta fase del relleno.

La discordancia entre las unidades GII y GIII se asocia a un marcado cambio en las condiciones de sedimentación, donde domina el transporte hídrico. A esto se asocia un fuerte aumento de las aves de ribera (Sánchez Marco, o.c.) y del número de restos de anfibios (Rosas o.c.). La mayor abundancia de *Arvicola* sp. en GIII respecto a GII también avala cursos de agua. En cuanto a los macromamíferos, la diferencia más marcada respecto a GII se aprecia en la mayor abundancia de équidos y cánidos. Los équidos están representados básicamente por su esqueleto axial. En los cérvidos se aprecia una fuerte diferencia en la relación entre el número de restos y el número mínimo de individuos identificados. En GII la proporción media es de 15 restos por individuo identificado, mientras esta relación aumenta hasta 23.8 en GIII. A su vez, los individuos de talla grande están representados por pocos elementos anatómicos, básicamente craneales, con claro déficit de huesos de las extremidades, que cuando aparecen están muy fragmentados. Los restos identificados de *Cuon alpinus* y *Lynx spelaea* se concentran casi exclusivamente en la subunidad GIIIa. La presencia de *Cuon* coincide con un espectacular aumento de restos de caballos en esta unidad, y en menor medida cérvidos. Díez *et al.*, (1999) hacen un cálculo de los individuos esperados en la comunidad y encuentran una sobreabundancia de équidos. El evidente patrón de marcas de mordedura sobre inmaduros no deja lugar a dudas: *Cuon* preda sobre infantiles, sobre todo de caballo. De acuerdo con Cervera *et al.* (1999) la abundancia de carnívoros generalistas (cánidos) y la presencia de omnívoros (úrsidos), así como la baja diversidad son características más

Sector	TG										TN				
	GII					GIII					GI	GII			GI II
	TG8	TG9	cc	TG10				TG11		3/4		5	6	6 da	
			D	C	B	A									
Niveles arqueopaleontológicos	GIIa			GIIb			GIIa TG10A y GSU 12-7		GIIb GSU 6-0						
Anas sp.								X					X		
Anas penelope								X							
Anas crecca								X							
Anas platyrhynchos							X	X							
Aegypius monachus							X	X							
Falco naumanni													X		X
Falco tinnunculus						X		X	X						
Perdix palaeoperdix							X	X	X						
Coturnix coturnix							X	X	X				X		X
Rallus aquaticus									X			X			
Porzana pusilla									X						
Otis tetrax															X
Otis tarda													X		
Himantopus himantopus									X				X		
Vanellus vanellus									X						
Pluvialis apricaria							X	X	X						
Pluvialis squatarola									X						
Charadrius vociferus									X						
Charadrius morinellus													X		
Limosa limosa													X		
Tinga erythropus						X									
Tinga totanus									X	X					
Actitis hypoleucos													X		X
Gallinago gallinago									X	X			X		X
Calidris canutus									X						
Calidris maritima									X						
Calidris alpina									X						
Columba livia							X	X	X				X		X
Columba palumbus													X		
Cuculus canorus									X						X
Athene noctua							X		X						
Calandrella brachydactyla													X		
Lullula arborea									X	X			X	X	
Alauda arvensis							X	X	X				X		X
Prunella collaris													X		
Saxicola rubetra									X						
Oenanthe oenanthe													X		X
Turdus sp.									X						
Turdus merula									X				X		
Turdus pilaris									X						
Turdus philomelos									X				X		
Turdus pilaris/viscivorus									X				X		
Ficedula hypoleuca															X
Emberiza sp.													X		
Emberiza citrinella									X				X		
Fringilla citrinella									X						
Carduelis chloris															X
Pinicola enudeator															X
Passer montanus									X						
Petronia petronia									X						
Sturnus cf. sturnus									X						
Pica pica									X						
Pyrrhocorax pyrrhocorax						X	X	X	X	X			X		X
Corvus monedula									X	X			X		
Corvus antecorax						X	X	X	X	X			X	X	X

Tabla 2. Especies de aves identificadas en el yacimiento de Galería y su distribución estratigráfica.

propias de ecosistemas templados y boscosos. Por otra parte, la asociación de herbívoros también parece indicar la existencia de bosques con zonas abiertas. La existencia de zonas abiertas está fuertemente sugerida por las asociaciones de aves. En consecuencia, en GIII se nos dibuja un mosaico de ambientes en el que abundarían las zonas abiertas, con manchas de bosque más o menos denso y con ecosistemas de ribera con alta diversidad (figura 1). GIII se presenta como una fase en la que las condiciones de humedad serían las preponderantes y en las que aparecen algunos indicadores de frío.

Más en detalle, todas las evidencias analizadas avalan la distinción en GIII de dos subunidades: GIIIa y GIIIb. El nivel TG10A/TN7 (incluido en GIIIa) presenta una dinámica intermedia a la observada en GII y GIII (Moreno, 1993; Carbonell *et al.*, 1995; 1999) en el que destaca una elevada proporción de restos de caballo y cánidos. En TN7 se han identificado grandes acumulaciones de anfibios (Rosas, 1990) mientras que las aves indican que el componente arbóreo podría ser de cierta importancia en este nivel (Sánchez Marco, 1999). El registro polínico permite distinguir también en GIII dos zonas. Una basal en la que aparecen taxones templados, con presencia de hayas, abetos y brezos, que indican cierta exigencia en humedad, y una superior en la que los taxones indican condiciones más exigentes. Sin embargo, Vallverdú (1999) presenta datos de criofractura en GIIIa, indicando condiciones frías. Fernández-Jalvo (1999) identifica en GIIIa alteraciones en micromamíferos cuyo agente podría ser el cárabo; una especie asociada al bosque. En GIIIb el agente acumulador parece ser una especie más generalista próxima al búho real. Estos datos parecen indicar un retroceso del componente boscoso y, quizá de la humedad, iniciándose una tendencia hacia condiciones de mayor aridez, en sintonía con lo que los datos polínicos indican en GIV (García Antón, 1995) (figura 1).

Una conclusión general del estudio de Galería es la estabilidad en las comunidades de micro y macromamíferos, donde no se asiste a cambios mayores que puedan atestiguar fuertes variaciones del medio en el período registrado. Existen, no obstante, variaciones en las proporciones faunísticas y otros indicadores entre las diferentes fases del relleno, que indican mayoritariamente fluctuaciones en la humedad. La posibilidad de que las marcadas fluctuaciones climáticas detectadas en otras áreas del planeta no tuvieran un efecto tan drástico en la península Ibérica ha sido planteada por diferentes autores (Sesé, 1994; Cuenca, *et al.*, 1999; van der Made, 1999). El registro de Galería parece confirmar este hecho.

## RELACIÓN DE LOS HOMÍNIDOS CON EL MEDIO

Galería constituye uno de los múltiples conductos del karst de la Sierra de Atapuerca. No se puede interpretar esta cavidad sin tener en cuenta la interdependencia estratégica de éste con otros conductos de la misma subestructura y con el sistema en general (Zazo *et al.*, 1983; Pérez González *et al.*, 1995). Nuestro objetivo es conocer cómo se desarrolla el comportamiento de los homínidos en el karst. La manera en que las comunidades humanas aprovechan de forma diacrónica un sistema de este tipo, cómo funcionalizan el espacio.

La modificación intencional en el interior de Galería de materiales procedentes del exterior, tanto bióticos como abióticos, por los agentes que frecuentan este espacio, nos indicará la forma en que ha sido funcionalizada esta cavidad. Estudiar este conducto como un tafosistema ha permitido el reconocimiento empírico de los agentes de acumulación o de intervención en el espacio endokárstico. Planteamos en nuestra hipótesis central que los pobladores pleistocénicos desarrollaban un comportamiento planificado para extraer del karst la máxima energía. Los medios kársticos y los exokársticos creaban sinergias que permitían una dialéctica energética óptima para los intereses de los homínidos. El control del territorio se hacía aprovechando la complementariedad de ambos sistemas. Las comunidades humanas disponían de estrategias de adaptación cultural diferencial en un sistema kárstico. Por lo tanto, la amplia variabilidad intraespecífica que presentan estos sistemas permite una utilización de los espacios de forma diversificada, dependiendo de la organización social.

En general, la biomasa que entra en Galería proviene de la aportación natural por accidentes, y por lo tanto los demás agentes son de menor importancia, de lo que se deduce que la mayor parte del tiempo funcionó como una trampa natural (Brugal & Jaubert 1991). A través del análisis del registro se han reconocido varios modificadores de entidades biológicas depositadas en el interior de la cavidad (Soto, 1987; Díez, 1992; Moreno 1993; Díez & Moreno 1994; Díez *et al.*, 1999). Nos hemos centrado en dos: los carnívoros, de forma preferencial los cánidos, y lo homínidos. Los demás agentes, incluyendo los roedores, no inciden de forma estructural en la modificación del registro y por lo tanto no han sido considerados.

El impacto antrópico en Galería ha sido reconocido tanto en GII como en GIII (Carbonell *et al.* 1995; Sala *et al.*, 1999; Márquez *et al.*, 1999; Díez *et al.*, 1999; Huguet *et al.*, 1999). Los parámetros que se utilizan para este reconocimiento por orden jerárquico son los siguientes:

- a) Presencia de objetos líticos alóctonos, sin modificar y modificados.
- b) Fracturación de restos esqueléticos de forma intencional siguiendo una sistemática.
- c) Identificación de “marcas de corte” en restos faunísticos
- d) Modificación del espacio interior, por ejemplo acumulación de piedras.

Tanto en TG 10 D,C,B ; como en TN 3-7 de GII, así como en 10A y los GSU de GIII, los restos faunísticos fragmentados y las “marcas de corte” se encuentran asociados a los elementos líticos.

Las cuatro categorías explicativas del impacto antrópico están representadas de forma diferencial en los niveles del Centro de intervención. Los parámetros b y c han sido profusamente utilizados en todo tipo de análisis de registros fósiles, pero de forma muy especial en los africanos, para reconocer el impacto de homínidos en conjuntos muy antiguos (Blumenshine & Selvaggio, 1988; Bunn, 1986; Bunn & Ezzo, 1993).

Los objetos líticos representan un 15% en GII y en GIII. Se caracterizan por una gran fragmentación de la cadena operativa. La práctica totalidad de los instrumentos de sílex, cuarcita y arenisca son transportados ya tallados o configurados. Sólo de forma ocasional y excepcionalmente se han podido localizar procesos de talla endokársticos (Carbonell *et al.*, 1995). Por lo que respecta al total de restos esqueléticos intervenidos antrópicamente, la proporción obtenida es del 3%, sin embargo debe tenerse en cuenta que a un 20% no se le ha podido dar una adscripción segura. Las “marcas de corte” están presentes en un 0,9% de restos esqueléticos, una proporción muy baja, respecto a la acumulación ósea (Huguet *et al.*, 1999; Díez *et al.*, 1999). Sólo en el GIII, y concretamente en el GSU 3, se ha podido identificar una modificación intencional de la estructura espacial interior. Por lo tanto, la modificación del espacio interior es prácticamente nula.

Por todo lo expuesto anteriormente Galería ha sido antropizada de forma fragmentaria pero continuada (Carbonell *et al.*, 1995; 1999; Díez, 1992; Mosquera 1994). El escaso registro directo parece indicar bien una activi-

dad muy escasa y periférica o, por el contrario, una actividad muy específica con escasa visibilidad arqueológica. En cualquier caso, se trata de estrategias que han dejado una escasa representación documental.

### Modelo de antropización general

Proponemos una serie de hipótesis para poder establecer el tipo de ocupación humana que ha recibido este conducto.

- 1) Galería funciona como un campamento central o centro de intervención referencial (CIR)
- 2) Galería funciona como campamento temporal o centro de intervención complementario (CIC)
- 3) Galería es un ocupación esporádica o centro de intervención ocasional (CIO)

Un campamento central o temporal, se caracteriza por un fuerte impacto antrópico y bajo impacto de otros agentes. Los restos líticos, las marcas de corte y la fragmentación ósea son muy abundantes, dado que en un campamento existe una gran actividad de tipo doméstico; también es frecuente la remodelación del espacio y la presencia de hogares.

Por los datos que tenemos de los distintos niveles de la Galería este modelo debe desecharse. Ninguno de los atributos que fundamentan este tipo de ocupación pueden ser reconocidos en este conducto. En Galería se ha documentado un bajo impacto antrópico en el registro y la acción de otros agentes como los carnívoros, concretamente los cánidos, es intensa, y representa un 28%. Se identifica a partir de mordeduras, fragmentación ósea y ocasionalmente huesos digeridos, además de coprolitos.

Por lo que respecta a la identificación del registro antrópico, lo más significativo son las marcas de corte - 0,9%-, en tanto que la fracturación de restos esqueléticos es del 2,5%. La industria lítica representa el 15% y se detecta muy poca organización del espacio. Sólo en una ocupación de GIII, concretamente en el GSU 3, se exhumó un círculo de piedras con fragmentos craneales de cérvidos asociados. En términos generales se demuestra una actividad poco compleja y de bajo impacto.

La baja presencia de efectivos producto de la modificación antrópica permiten atribuir a Galería el modelo de ocupación ocasional pero continua, Centro de Intervención Ocasional (CIO). Aceptada de forma estructural, la hipótesis de ocupación esporádica, ocasional, de ésta cavidad, ahora es necesario definir de forma específica el modelo.

## Modelo específico

Este modelo (CIO), sin embargo, no puede ser aplicado de forma mecánica a todas las ocupaciones de la secuencia. En algunos momentos puede que haya habido impactos más estructurados y que Galería no haya funcionado como un trampa natural. Cuando se depositan los sedimentos de TN 2 en G II la sima de trinchera norte no está abierta y por lo tanto no puede funcionar como trampa. En este nivel no se conserva la fauna, pero había existido dado que se han encontrado tres fragmentos. La biomasa no puede llegar al TN 2 de forma accidental, por lo tanto tienen que existir agentes que la aporten. El modelo de ocupación de este nivel si bien es ocasional es más activo, dado que los homínidos posiblemente utilizan la cavidad para efectuar actividades de descuartizamiento y consumo producto de la caza.

El nivel 10A-TN7 en G III también presenta algunas peculiaridades que lo singularizan: más impacto antrópico, representado por el número de marcas de corte, la industria lítica y actividad de talla en el interior. El registro exhumado nos permite plantear que en este momento Galería puede haber funcionado como refugio, también ocasional, pero con desarrollo de actividades domésticas. A partir de este nivel y hasta la base de la serie siempre se observa una dualidad entre el relleno central de Galería y la boca norte, que puede estar ligado a la entrada de luz y explicaría una utilización diferencial de la cavidad (Moreno, 1993; Mosquera 1995).

Como anteriormente se ha dicho el modelo más plausible, para explicar la acumulación de material biológico, es la trampa natural (Brugal & Jaubert, 1991). El modelo que se ha propuesto es reconocido en un registro paleontológico porque en él se encuentran representados de forma proporcional -como en vida del animal- los elementos esqueléticos. Dado que las entidades biológicas son capturadas enteras, deben por consiguiente conservarse de acuerdo con este modelo en el fondo de Galería. Pero no ocurre así en Galería; en el depósito se observa una representación diferencial de los elementos esqueléticos. Por lo que respecta a los équidos se advierte infrarrepresentación de los estilopodios y zigopodios. Esta baja proporción no es explicable en un modelo de trampa natural, a no ser que haya acceso primario o secundario, que pueda crear este sesgo. Efectivamente los animales caídos en la trampa son reciclados por cánidos y homínidos de forma diferencial.

Nuestra hipótesis, que permite completar el modelo de ocupación esporádica (CIO), se basa en la actuación intencional de los homínidos sobre los animales de gran formato adultos, caídos en la trampa. Los homínidos seleccionarían las partes anteriores y posteriores de

manera que los elementos esqueléticos pertenecientes a estos animales estarían infrarrepresentados. En esta selección se tendrían en cuenta dos criterios, se extraerían las partes anatómicas con más componente cárnico y se fracturarían los huesos largos para obtener médula (Bunn & Ezzo, 1993; Eaton & Kromer, 1985). Por lo que respecta a los animales de formato intermedio como los cérvidos, éstos podrían ser reciclados siguiendo el mismo modelo que los équidos, o bien enteros, en cualquier caso siempre menos aprovechados que los animales de formato más grande (Huguet *et al.*, 1999; Díez *et al.*, 1999).

El registro lítico abandonado en el transcurso de las ocupaciones esporádicas se compone de una amplia panoplia de morfologías y formatos. Los diedros y en menor medida los triedros de gran formato están destinados a los trabajos sobre madera y descuartizamiento de animales (Marquez *et al.*, 1999). En general los de pequeño formato especialmente las Bases positivas y configurados tienen la misma finalidad. Una importante cantidad de Bases naturales de cuarcita se les ha atribuido una doble funcionalidad como percutores y como rompedores de huesos (Martín Nájera, 1986; Carbonell *et al.*, 1995; 1999).

Un alto porcentaje de restos esqueléticos rotos en fresco que no han podido ser atribuidos en concreto a ningún agente, podrían ser producto de la actividad de homínidos que consumirían parte de los animales "in situ". Para obtener la médula de los animales utilizarían las Bases naturales de cuarcita.

El modelo que presentamos está articulado a una actividad exokárstica importante, la preparación de instrumentos que más tarde serán trasladados al interior del conducto para ser utilizados en tareas de desmembramiento o en otras actividades. En el interior de la cavidad se han recuperado productos secundarios de configuración de herramientas de forma muy esporádica y en puntos cercanos a la luz, como es la vertical de tres simas.

El reciclaje sistemático de las biomasas en este y otros conductos próximos, requiere una conocimiento y control de las trampas naturales del ecosistema. El haberse demostrado que en Galería son los homínidos los que realizan el aprovechamiento primario en algunos animales adultos caídos en la trampa, es una prueba palpable que homínidos y cánidos están usufructuando de forma complementaria la explotación de biomasa en el karst. Los homínidos es posible más especializados en la obtención de carne y médula, y los carnívoros de forma más general en el aprovechamiento y reciclaje menos especializado. En nuestra opinión es posible que el reciclaje que se efectúa de animales en el karst no sea de tipo necrofágico y por lo tanto no se trata de merodeadores esporádicos, sino de estrategias sistemáticas de control del territorio. Es plausible que los animales caídos permanezcan vivos

en el interior del conducto y como consecuencia puedan ser localizados, muertos y despedazados *in situ*.

Después de lo que se ha expuesto, queda claro que Galería funciona como una estructura periférica de un gran sistema trófico. En este marco todas las poblaciones de las distintas comunidades están totalmente relacionadas y en interacción continua. En éste sistema los homínidos juegan un papel jerarquizante, que en el caso de Galería tróficamente se complementa con la acción de los carnívoros que coinciden con la explotación del mismo espacio. Una fuerte organización social, la utilización sistemática de herramientas de caza, de carnicería, etc. les permite inmejorables condiciones de competir con otros mamíferos de la Sierra. La Sierra es un gran atractor, al tratarse de un ecotono (García Anton, 1999), capta de los alrededores toda la biomasa y la concentra, de manera que, una red compleja desplaza energía alcanzando todos los rincones del sistema. En éste contexto debe entenderse Galería, como uno de los atractores secundarios del macrosistema. El reciclaje de animales caídos proporcionaba poca biomasa a las comunidades de cazadores-recolectores, que debían conseguir a través de la caza un porcentaje muy elevado de sus recursos proteínicos. Sólo en ocasiones puntuales el aprovechamiento de animales en trampas debía complementar su estrategia alimenticia, basada en la cinegésis.

## AGRADECIMIENTOS

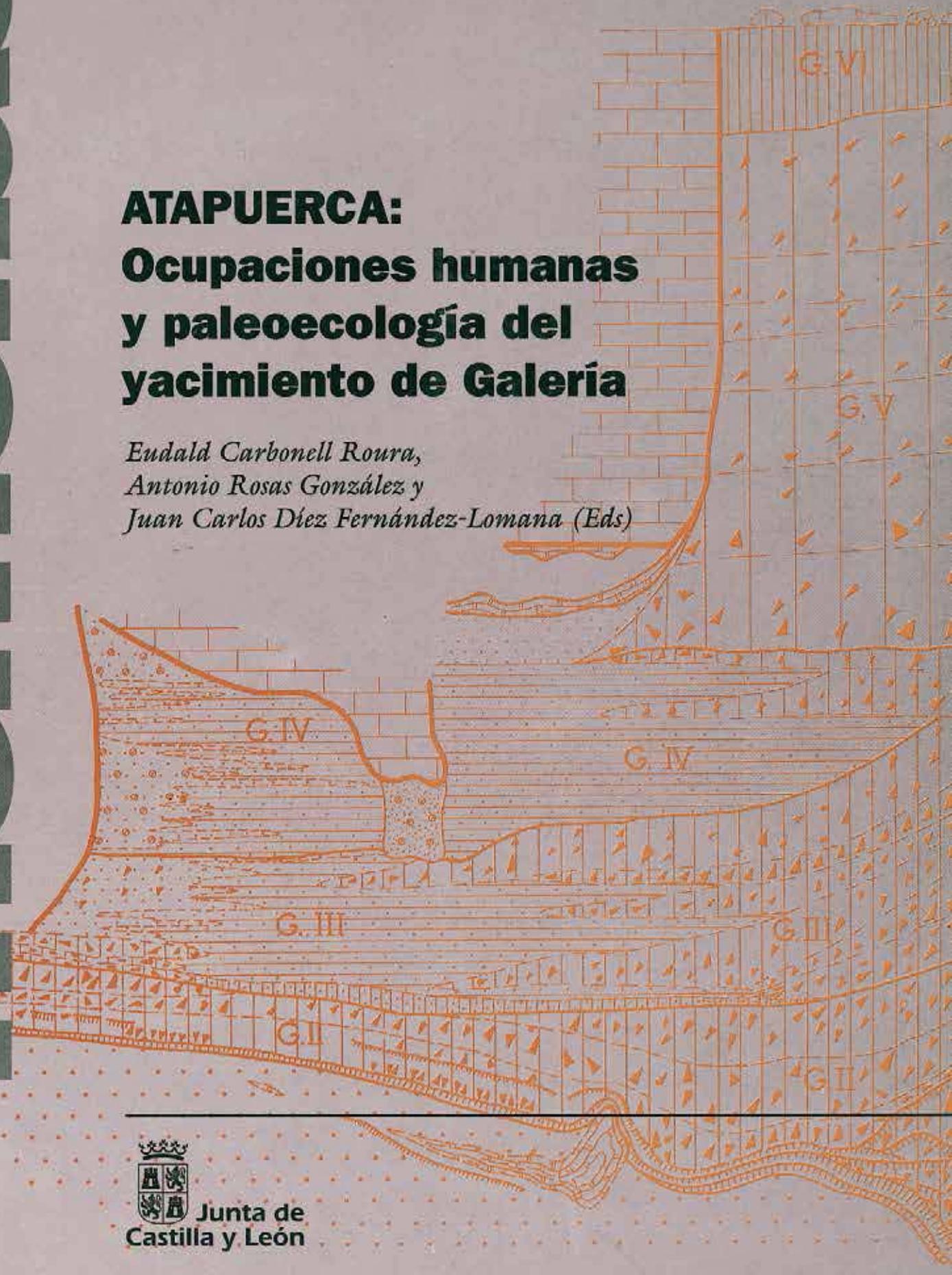
Los autores de este trabajo se sienten profundamente agradecidos a todas aquellas personas que a lo largo de muchas campañas de campo han contribuido con su esfuerzo e ilusión a la excavación y documentación del registro arqueo-paleontológico de Galería.

- AGUIRRE, E. (1987). Los yacimientos mesopleistocenos en cavidades de la Sierra de Atapuerca. En (E. Aguirre, E. Carbonell & J.M. Bermúdez Eds.). *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*, pp. 15-36. Soria: Junta de Castilla y León.
- AGUIRRE, E. (1989). Vertebrados del Pleistoceno continental. En *Mapa del Cuaternario de España*, pp. 47-69. Instituto Tecnológico GeoMinero de España.
- BENZAL Y DE PAZ (1991). *Los murciélagos de España y Portugal*. Colección Técnica. Madrid: ICONA.
- BLUMENSCHINE, R.J., SELVAGGIO, M. (1988) Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour. *Nature* 333, 763-765.
- BRUGAL, J & JAUBERT, J. (1991). Les gisements paléontologiques pléistocènes à indices de fréquentation humaine: un nouveau type de comportement de prédation?. *Paleo* 3, 15-41
- BUNN, H, T. (1989). Diagnosing Plio-Pleistocene hominid activity bone fracture evidence. En (R. Bonnichen & M. Sorg, Eds.) *Bone Modification*, pp. 229-315. Orono, Maine: Center for the Study of the Firts Americans.
- BUNN, H.T. AND EZZO, J.A. (1993). Hunting and scavenging by Plio-Pleistocene hominds: nutritional constraints archaeological pattern and behavioural implications. *J. Arch. Scien* 20, 365-398.
- CARBONELL, E., DÍEZ, C. & SOTO, E. (1997). Estudio preliminar de los suelos de ocupación de Atapuerca (Burgos). En (E. Aguirre, E. Carbonell & J.M. Bermúdez Eds.). *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*, pp. 425-439. Soria: Junta de Castilla y León.
- CARBONELL, E., RODRÍGUEZ, X.P., GIRALT, S., MOSQUERA, M., OLLÉ, A., SALA, R., VAQUERO, M. & VERGÉS, J.M. (1995). The lithotechnical assemblage of the Sierra de Atapuerca in frame of the Iberian Middle Pleistocene. En (J.M. Bermúdez, J.L. Arsuaga & E. Carbonell Eds.). *Evolución humana en Europa y los yacimientos de la sierra de Atapuerca*, pp. 422-444. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- CARBONELL, E., MÁRQUEZ, B., MOSQUERA, M., OLLÉ, A., RODRÍGUEZ, X.P., SALA, R. & VERGÉS, J.M. (1999). El modo II en Galería. Análisis de la industria lítica y sus procesos técnicos. En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 283-297. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- CERVERA, J., GARCÍA N. & ARSUAGA, J. L. (1999). Carnívoros del yacimiento mesopleistoceno de Galería (Sierra de Atapuerca). En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 175-188. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- CUENCA, G., CANUDO, I & LAPLANA, C. (1999). Análisis bioestratigráfico de los roedores del Pleistoceno Medio del yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos). En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 189-210. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- DÍEZ, C. (1992). Acumulaciones faunísticas de homínidos en los yacimientos arqueológicos españoles. En (J.M. Bermúdez, J.L. Arsuaga & E. Carbonell Eds.). *Evolución humana en Europa y los yacimientos de la sierra de Atapuerca*, pp. 535-582. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- DÍEZ, J.C. & MORENO, V. (1994). El yacimiento Galería (Burgos): evolución de un espacio en el Pleistoceno Medio. *B.S.E.A.A. LX*, 9-24.
- DÍEZ, J.C.; MORENO, V.; RODRÍGUEZ, J.; ROSELL, J.; HUGUET, R. & CÁCERES, I. (1999). Estudio arqueológico de los restos de macrovertebrados de la unidad GIII de Galería (Sierra de Atapuerca). En (E. Carbonell, A. Rosas, J.C. Díez, Eds.) *Atapuerca: Ocupaciones Humanas y Paleoecología del Yacimiento de Galería*, pp. 265-281. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- EATON, S, B & KROMER, M. (1985). Paleolithic nutrition. *New England Journal of Medicine* 312, 283-289.
- FALGUÈRES, CH. (1986). Datation des sites acheuléens et mousteriens par la méthode de Résonance de Spin Electronique. Tesis doctoral. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- FERNÁNDEZ-JALVO, Y. (1999). Tafonomía de micromamíferos del yacimiento Galería de Atapuerca. En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 95-128. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- GABARRÓJ.M., GARCÍA-ANTÓN, D., GIRALT, S., MALLOL, C. & SALA, R., (1999). Análisis de la captación de las materias primas líticas en el conjunto técnico de Modo 2 de galería. En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 283-297. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- GARCÍA-ANTÓN, M. (1995). Paleovegetación del Pleistoceno Medio de Atapuerca a través del análisis polínico. En (J.M. Bermúdez, J.L. Arsuaga & E. Carbonell Eds.) *Evolución humana en Europa y los yacimientos de la sierra de Atapuerca*, pp. 143-167. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- GIL, E. & SESÉ, C. (1991). Middle Pleistocene small mammals from Atapuerca (Burgos, Spain). *Cahiers du Quaternaire* 16, 337-347.
- HUGUET R., CÁCERES, I., DÍEZ C. & ROSELL J. (1999). Estudio tafonómico y zooarqueológico de los restos óseos de macromamíferos de la unidad GII de Galería (Sierra de Atapuerca). En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 245-264. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- MADE, J. VAN DER (1999). Artiodactyla del yacimiento mesopleistoceno de Galería (Sierra de Atapuerca). En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 143-167. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- MARTÍN NÁJERA, A. (1986) El complejo lítico de la Trinchera de Atapuerca (Burgos-España). Excavaciones 1980-1986). Tesis de Licenciatura. Universidad de Extremadura.
- MÁRQUEZ, B., OLLÉ, A. & SALA, R. (1999). Análisis microscópico de los instrumentos de Galería (Sierra de Atapuerca). Actividades desarrolladas y formas de uso. En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 353-369. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- MORENO, V. (1993) Estudio arqueológico de la fauna del nivel 10A de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos). Tesis de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid.
- MOSQUERA, M. (1995). Procesos técnicos y variabilidad en la industria lítica del Pleistoceno Medio de la Meseta: Sierra de Atapuerca, Torralba, Ambrona y Aridos. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- OLLÉ, A. & HUGUET, R. (1999). Secuencia arqueostratigráfica del yacimiento de Galería, Atapuerca. En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 55-62. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- PÉREZ GONZÁLEZ, A., ALEIXANDRE, T., PINILLA, A., GALLARDO, J., BENAYAS, J., MARTÍNEZ, M.J. & ORTEGA, A.I. (1995). Aproximación a la estratigrafía de Galería en la trinchera de la Sierra de Atapuerca (Burgos). En (J.M. Bermúdez, J.L. Arsuaga & E. Carbonell Eds.). *Evolución humana en Europa y los yacimientos de la sierra de Atapuerca*, pp. 99-122. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- PÉREZ GONZÁLEZ, A., PARÉS, J.M., GALLARDO, J., ALEIXANDRE, T., ORTEGA, A.I. & PINILLA, A. (1999). Geología y Estratigrafía del relleno de Galería de la Sierra de Atapuerca (Burgos). En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez,

- Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 31-42. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- ROSAS, A. (1990). Patrones de distribución de microvertebrados en el relleno cárstico de "Tres Simas", Sierra de Atapuerca (Burgos). En (S. Fernández López, Coord.) *Comunicaciones de la Reunión de Tafonomía y Fosilización*, pp. 297-318. Univ. Complutense.
- ROSAS, A., ARTUSI, E., CUENCA, G., LAPLANA, C. & RODRÍGUEZ, J. (1999). Asociaciones de microvertebrados en el yacimiento mesopleistoceno de Galería, Sierra de Atapuerca. En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 129-134. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- SANCHEZ MARCO, A. (1999). Aves del yacimiento mesopleistoceno de Galería (Sierra de Atapuerca). Patrones ecológicos en el Pleistoceno medio. En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 211-224. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- SANCHIZ, B. (1987). Nota preliminar sobre ictiofauna y herpetofauna del Pleistoceno de Atapuerca (Burgos). En E. Aguirre, E. Carbonell & J.M. Bermúdez de Castro, Eds.) *El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca I*, pp. 61-65. Soria: Junta de Castilla y León.
- SESÉ, C. (1994). Paleoclimatical interpretation of the Quaternary small mammals of Spain. *Geobios* 27, 753-767.
- SESÉ, C. & GIL, E. (1987). Los micromamíferos del complejo kárstico de Atapuerca (Burgos). En (E. Aguirre, E. Carbonell & J.M. Bermúdez Eds.). *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*, pp. 67-74. Soria: Junta de Castilla y León.
- SESÉ, C. & SEVILLA, P. (1996). Los micromamíferos del Cuaternario peninsular español: Cronoestratigrafía e implicaciones bioestratigráficas. *Rev. Esp. Paleont.* n° extra, 278-287.
- SEVILLA, P. (1986). Estudio paleontológico de los Quirópteros del cuaternario español. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- SOTO, E. (1987). Grandes herbívoros del Pleistoceno Medio de la Trinchera del Ferrocarril de Atapuerca (Burgos). En (E. Aguirre, E. Carbonell & J.M. Bermúdez Eds.). *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*, pp. 75-92. Soria: Junta de Castilla y León.
- TURNER, C. (1996). A brief survey of the early Middle Pleistocene in Europe. En (C. Turner Ed.). *The early Middle Pleistocene in Europe*: Balkema.
- VALLVERDÚ, P. (1999). Microfacies y Micromorfología de GII y GIII de Trinchera Galería. En (E. Carbonell, A. Rosas & C. Díez, Eds.). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 43-55. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- ZAZO, C., GOY, J.L., & HOYOS, M. (1983). Estudio geomorfológico de los alrededores de la sierra de Atapuerca (Burgos). *Estudios Geológicos* 39, pp. 179-185.

# ATAPUERCA: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería

*Eudald Carbonell Roura,  
Antonio Rosas González y  
Juan Carlos Díez Fernández-Lomana (Eds)*





ATAPUERCA

Ocupaciones humanas y paleoecología  
del yacimiento de Galería



ATAPUERCA:  
Ocupaciones humanas y paleoecología  
del yacimiento de Galería

*Eudald Carbonell Roura, Antonio Rosas González y  
Juan Carlos Díez Fernández-Lomana (Eds.)*

Investigadores que han participado en la Memoria:

ALEIXANDRE, Trinidad. *Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC), Madrid.*  
ARSUAGA, Juan Luis. *Universidad Complutense de Madrid.*  
ARTUSI, Elena. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
BERMÚDEZ DE CASTRO, José María. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
CÁCERES CUELLO DE ORO, Isabel. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
CANUDO, José Ignacio. *Universidad de Zaragoza.*  
CARBONELL, Eudald. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
CERDEÑO, Esperanza. *IANIGLA-CRICYT. Mendoza, Argentina.*  
CERVERA, José. *Universidad Complutense de Madrid. Madrid.*  
CUENCA, Gloria. *Universidad de Zaragoza.*  
DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J. Carlos. *Universidad de Burgos.*  
FERNÁNDEZ JALVO, Yolanda. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Madrid. The Natural History Museum. London.*  
GABARRÓ, Josep M. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
GALLARDO, Juan. *Universidad Politécnica. Madrid.*  
GARCÍA ANTÓN, M.<sup>a</sup> Dolores. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
GARCÍA ANTÓN, Mercedes. *Universidad Autónoma de Madrid.*  
GARCÍA GARCÍA, Nuria. *Universidad Complutense de Madrid.*  
GIRALT, Santiago. *Institut Jaume Almera (CSIC), Barcelona.*  
GRACIA TÉLLEZ, Ana. *Universidad Complutense de Madrid.*  
HUGUET, Rosa. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
IBÁÑEZ, Nuria. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
LAPLANA, César. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
LORENZO MERINO, Carlos. *Instituto de Geología Económica CSIC. Universidad Complutense de Madrid.*  
MADE, Jan van der. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
MALLOL, Carolina. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
MÁRQUEZ MORA, Belén. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
MARTÍNEZ MENDIZÁBAL, Ignacio. *Instituto de Geología Económica CSIC. Universidad Complutense de Madrid.*  
MORENO LARA, Victoria. *ACAHIA, Ibeas de Juarros, Burgos.*  
MOSQUERA, Marina. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
OLLÉ, Andreu. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
ORTEGA MARTÍNEZ, Ana I. *Grupo Espeleológico Edelweiss, Burgos.*  
PARÉS, Josep M. *Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera" (CSIC), Barcelona.*  
PÉREZ GONZÁLEZ, Alfredo. *Universidad Complutense de Madrid.*  
PÉREZ PÉREZ, Pilar Julia. *Instituto de Geología Económica CSIC. Universidad Complutense de Madrid.*  
PINILLA, Ascensión T. *Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC), Madrid.*  
RODRÍGUEZ ÁLVAREZ, Xosé P. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
RODRÍGUEZ MÉNDEZ, Jesús. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
ROSAS GONZÁLEZ, Antonio. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
ROSELL, Jordi. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
SALA, Robert. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
SALADIÉ, Palmira. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
SÁNCHEZ CHILLÓN, Begoña. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
SÁNCHEZ MARCO, Antonio. *Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.*  
VALLVERDÚ, Pep. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
VAQUERO, Manuel. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*  
VERGÈS BOSCH, Josep M. *Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.*

© 1999, de esta edición  
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN  
Consejería de Educación y Cultura

© De los textos y figuras los autores

ISBN: 84-7846-876-5  
Depósito Legal: ZA N° 74 - 1999

Imprime:  
HERALDO DE ZAMORA, artes gráficas  
Santa Clara, 25. Teléf. 980 53 17 22 - Fax 980 53 11 29  
49014 Zamora