

EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA CUEVA DE LA GÜELGA (CANGAS DE ONÍS)

M. Menéndez, J. M. Quesada, J. F. Jordá, P. Carral, G. J. Trancho, E. García, D. Álvarez, J. Rojo y R. Wood

1. INTRODUCCIÓN

Desde 1989 venimos realizando trabajos arqueológicos en la cueva de La Güelga (Nariciandi, Cangas de Onís, Asturias). Las excavaciones realizadas entre 1989 y 2008 se centraron, alternativamente, en la zona baja, o zona A, Magdaleniense Inferior; y en una zona alta del yacimiento, que conocemos como zona D (Figura 1). Esta última zona, objeto del presente trabajo, se localiza en una repisa o terraza situada a unos 11 m de altura sobre la margen derecha del actual cauce del arroyo. Nuestras primeras valoraciones permitieron reconocer en esta zona lo que parecía una boca colmatada al exterior que conservaba un potente depósito arqueológico. Los primeros trabajos corroboraron la hipótesis de partida y fue posible excavar una secuencia de niveles arqueológicos que se deslizaban hacia el interior de la caverna y que denominamos como zona D *interior* (Figura 2). Esta secuencia se compone por el momento de 9 niveles arqueológicos, con una sucesión industrial que discurre entre el Chatelperronense, Aurignaciense y Musteriense (MENÉNDEZ, GARCÍA y QUESADA, 2005).

Para confirmar la secuencia interior y ampliar la superficie de excavación en las mejores condiciones procedimos a ampliar la superficie de excavación e iniciamos los trabajos de desmonte a tan solo unos metros de la zona D *interior*. La nueva zona de trabajo se situaba también junto a la pared caliza pero ya al aire libre, en una especie de abrigo que parecía haber quedado a expensas de la visera antigua de la cueva, después de un proceso de desmoronamiento y de la posterior colmatación del mismo. Los trabajos de excavación en esta zona que llamamos D *exterior* corroboraron la existencia de una interesante secuencia arqueológica, pero distinta de la registrada en la zona D *interior*. La secuencia se componía de cuatro niveles arqueológicos, de los que el más interesante es el nivel 4, que presenta un abundante depósito musterien- se. Tras dismantelar los niveles superiores en una planta de 9 m² (3 x 3), las campañas de excavación realizadas entre los años 2005 y 2008 se centraron en ese nivel 4, habiendo dado como resultado una colección abundante

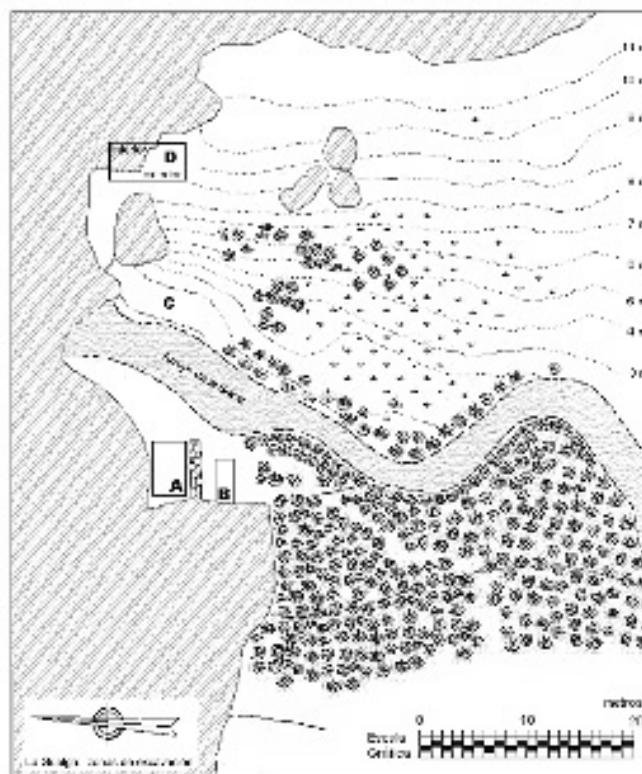


FIGURA 1: Plano de ubicación de la cueva y situación de las áreas excavadas.

de restos arqueológicos, cuya contextualización y primera caracterización son objeto de una inicial valoración en este artículo. Teniendo en cuenta anteriores publicaciones y el momento de la investigación, centramos este informe especialmente en los aspectos geológicos y cronológicos, así como en avanzar datos sobre la industria, la fauna y la paleoantropología. Estos trabajos fueron realizados dentro de un proyecto de investigación (ref. PC06-051) financiado por la FICYT.

2. GEOARQUEOLOGÍA

El trabajo de campo consistió en el análisis del yacimiento y del medio físico del entorno, destacando la

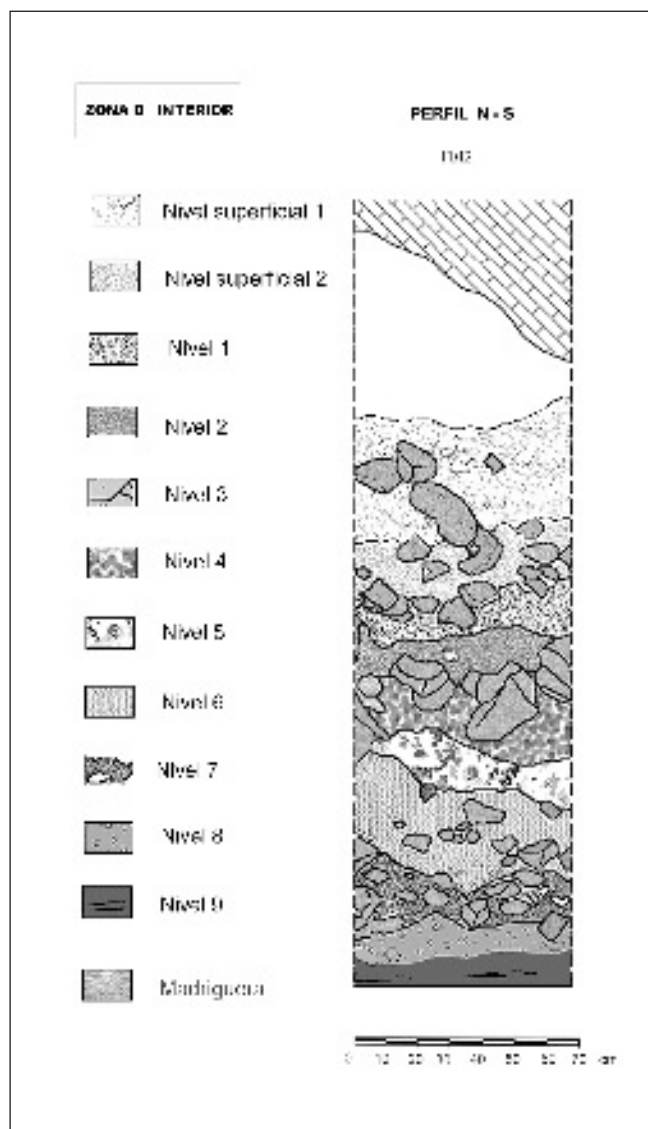


FIGURA 2: Estratigrafía del sector D interior.

obtención de datos geológicos de la Zona D (*interior* y *exterior*) y la toma de muestras durante cuatro campañas de excavación. El trabajo de laboratorio consistió en la obtención de diferentes datos analíticos a partir de las muestras obtenidas, realizando análisis texturales, del residuo insoluble y mineralógicos (DRX), todos ellos efectuados en los laboratorios del Departamento de Geología del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, y determinación del color, del pH, de los carbonatos totales (CaCO_3), la materia orgánica (MO) y el carbono orgánico (CO), en realización en el Laboratorio de Edafología del Departamento de Geología y Geoquímica de la Universidad Autónoma de Madrid.

Geológicamente, la cueva de La Güelga (Narciandi, Cangas de Onís, Asturias) está situada en la zona de contacto entre las unidades del Manto del Ponga y de los Picos

de Europa, en la parte oriental del macizo asturiano o zona central de la Cordillera Cantábrica, en el sector de ésta correspondiente a la zona cantábrica del Macizo Ibérico (VERA *et al.*, 2004). El complejo kárstico de La Güelga se desarrolla en la Formación Barcaliente (Caliza de Montaña) del Carbonífero Superior pre-Estefaniense (Namu-riense), integrada por calizas (micritas, microesparitas y dolomicritas) grises y negras, fétidas, frecuentemente dolomitizadas y en ocasiones con alguna intercalación margosa, con estratificación masiva a tableada y una potencia entre 140 y 300 m (I. G. M. E., 1984, 1986).

La cueva de La Güelga, en la zona de su entrada, se caracteriza por presentar una morfología de abrigo rocoso de grandes dimensiones en el que el río se ha ido encajando a lo largo del Cuaternario. Las sucesivas etapas de su encajamiento han dado lugar a otras tantas fases de karstificación, que han quedado marcadas en las paredes del farallón y del abrigo con evidencias significativas tales como antiguos sumideros del río, galerías subterráneas colgadas y hasta 7 terrazas o repisas y socaves escalonados de mayor o menor envergadura, de origen fluvio-kárstico, labrados en las calizas en los momentos de estabilización del arroyo, situadas a diferentes niveles, encontrándose la más alta a +13 m sobre el lecho actual del arroyo. Algunas de estas repisas o terrazas soportan depósitos con diferente contenido arqueológico del Pleistoceno Superior (MENÉNDEZ *et al.*, 2006). De todas ellas cabe destacar la situada a +9 m, desarrollada sobre un caos de grandes bloques de caliza desprendidos del farallón y que está cubierta por un depósito cuyo techo, que constituye el suelo actual, se encuentra a +11 m. A esta altura se abre una antigua boca de la cueva por donde circuló el arroyo, cavidad actualmente colmatada por sedimentos que se conectan con los situados en el exterior encima de la terraza. Estos dos grupos de depósitos (interiores y exteriores) forman parte de la denominada zona D de la cueva de La Güelga y son los que contienen restos arqueológicos atribuidos a ocupaciones del final del Paleolítico Medio y de los momentos iniciales del Paleolítico Superior, dados a conocer en anteriores publicaciones (MENÉNDEZ *et al.*, 2005, 2006).

El depósito del sector exterior de la zona D se encuentra situado en la zona externa de la cavidad, en la parte de la misma que podría asimilarse a un abrigo rocoso, sobre una terraza rocosa o repisa formada por grandes bloques de caliza, sin que hasta el momento se haya alcanzado el sustrato rocoso sobre el que descansan los sedimentos, mientras que su techo se encuentra a +11 m sobre el lecho del río. La litoestratigrafía de estos depósitos la hemos obtenido a partir del estudio de los cortes de la cata situada en este sector y de los de un sondeo realizado en las cuadrículas G-o y G-i. La secuencia litoestratigráfica

del sector exterior se articula en 5 niveles que alcanzan una potencia máxima de 2,5 m en el sondeo realizado. Se trata de depósitos mayoritariamente constituidos por clastos autóctonos de caliza, cuya génesis está relacionada con procesos de gravedad, incluyendo la gelifracción, que hacia la base pasan a arenas lutíticas, indicadoras de baja energía, que incluyen clastos autóctonos. Estos materiales se encuentran en algunos niveles cementados por carbonato cálcico configurando brechas, procesos de cementación relacionada con el goteo producido en el techo de la visera del abrigo. En general, la secuencia es granocreciente hacia el techo, con dos pulsaciones bien definidas, una en el nivel 4a, bien marcada, y otra a techo, de menor intensidad. La mineralogía de la fracción lutítica se caracteriza por la abundancia de minerales silíceos (cuarzo, feldespatos y moscovita/illita) frente a calcita, con presencia de caolinita a muro y a techo y de yeso en la parte media y superior, destacando la aparición en toda la secuencia de hidroxilapatito, mineral del grupo de los fosfatos. Se trata de una sedimentación típica de abrigo rocoso que se produce sobre una repisa o terraza rocosa de origen fluvio-kárstico, generada en momentos anteriores durante el encajamiento del río y configurada por grandes bloques desprendidos de la visera del abrigo.

El depósito del sector interior de la zona D rellena una pequeña cavidad colmatada de sedimentos antes de la excavación y en contacto con el sector exterior. Los depósitos que configuran el relleno de la cavidad alcanzan un espesor próximo a los 2 m, sin que hasta el momento se haya localizado el sustrato rocoso sobre el que descansan. La sucesión litoestratigráfica se compone de 9 niveles en los que alternan materiales arenoso-lutíticos generados por procesos de baja energía, con depósitos de bloques y cantos de caliza autóctona generados por gelifracción y por otros procesos de gravedad-vertiente, que presentan matriz lutítica. En general, esta secuencia es granocreciente con, al menos, tres pulsaciones clásticas, y los límites entre los diferentes niveles son graduales, sin que se observen marcadas cicatrices erosivas o cambios bruscos de coloración. La mineralogía de la fracción lutítica de toda la secuencia es marcadamente silícea, con dos tramos claramente diferenciados: uno inferior caracterizado por la abundante presencia de cuarzo, feldespatos, moscovita/illita y clinocloro (ausente en los dos niveles basales), a los que acompaña calcita en menor proporción, con presencia de caolinita en los dos niveles basales, dolomita en el nivel 7 y yeso, que aparece a partir de ese mismo nivel; otro superior en el que predomina cuarzo y moscovita/illita frente a feldespatos, calcita y yeso, con presencia de caolinita y clinocloro a techo. El nivel basal de la secuencia parece estar horizontal mientras que el resto presentan una inclinación deposicional hacia el interior, con una geome-

tría general del depósito asimilable a un tronco de cono, cuyo ápice se encontraría en el exterior de la zona D, por lo que su emplazamiento habría que asociarlo a procesos de gravedad-vertiente.

Las dos secuencias litoestratigráficas, interior y exterior, de la zona D responden a un mismo sistema deposicional con un fuerte componente de gravedad-vertiente, constituyendo el depósito que rellena el abrigo rocoso de La Güelga por aportes mayoritariamente autóctonos que penetran en una pequeña cavidad. Los grandes bloques tienen su origen en desprendimientos gravitacionales de la visera del abrigo, la presencia de clastos se debe a procesos de crioclasticismo, mientras que los materiales finos corresponden a aportes de arroyada difusa de baja energía y escaso poder tractivo, sin descartar el funcionamiento de flujos más energéticos, que en algunos niveles dejan cantos bien redondeados. Se detectan también procesos de disolución durante la diagénesis que redondea los clastos angulosos de caliza. Los minerales presentes en la fracción lutítica de ambas secuencias tienen su origen en el entorno próximo de la cueva, pues los minerales silíceos pueden encontrarse como parte del residuo sólido producto de la disolución de la caliza autóctona y de la alteración y erosión de litologías silíceas situadas aguas arriba; la calcita y dolomita aparecen por disgregación de las rocas encajantes mientras que el hidroxilapatito, que aparece únicamente en los niveles del sector exterior, tiene su origen en aportes de fósforo por infiltración gravitacional durante la diagénesis de los sedimentos. Esta presencia de hidroxilapatito en porcentajes inferiores al 10 % en la secuencia del sector exterior nos hace pensar en la posible existencia de una costra fosfatada subyacente que se apoye sobre un depósito arcilloso o bien sobre la roca del sustrato; futuras excavaciones verificarán o no la hipótesis que lanzamos.

Geométricamente, los depósitos del sector interior presentan una clara inclinación hacia el interior mientras que los depósitos del sector exterior tienen una doble inclinación hacia el interior y el exterior, por lo que es en esa zona donde se encontraría la máxima acumulación de sedimentos, en la zona de cambio de pendiente. Analizando la naturaleza de los depósitos de los dos sectores, su geometría y su disposición altimétrica, se ha podido establecer su correlación utilizando como referencia los subniveles 4a y 4b del sector exterior con los niveles 7 y 8 del sector interior que, tanto a nivel de campo (aspecto físico, relaciones geométricas y posiciones topográficas), como a partir de la comparación de sus características texturales y mineralógicas. Texturalmente se puede establecer una correlación entre dos niveles marcadamente clásticos detectados en ambos depósitos: el 7 del sector interior y el 4a del exterior. Los niveles que se encuentran por debajo

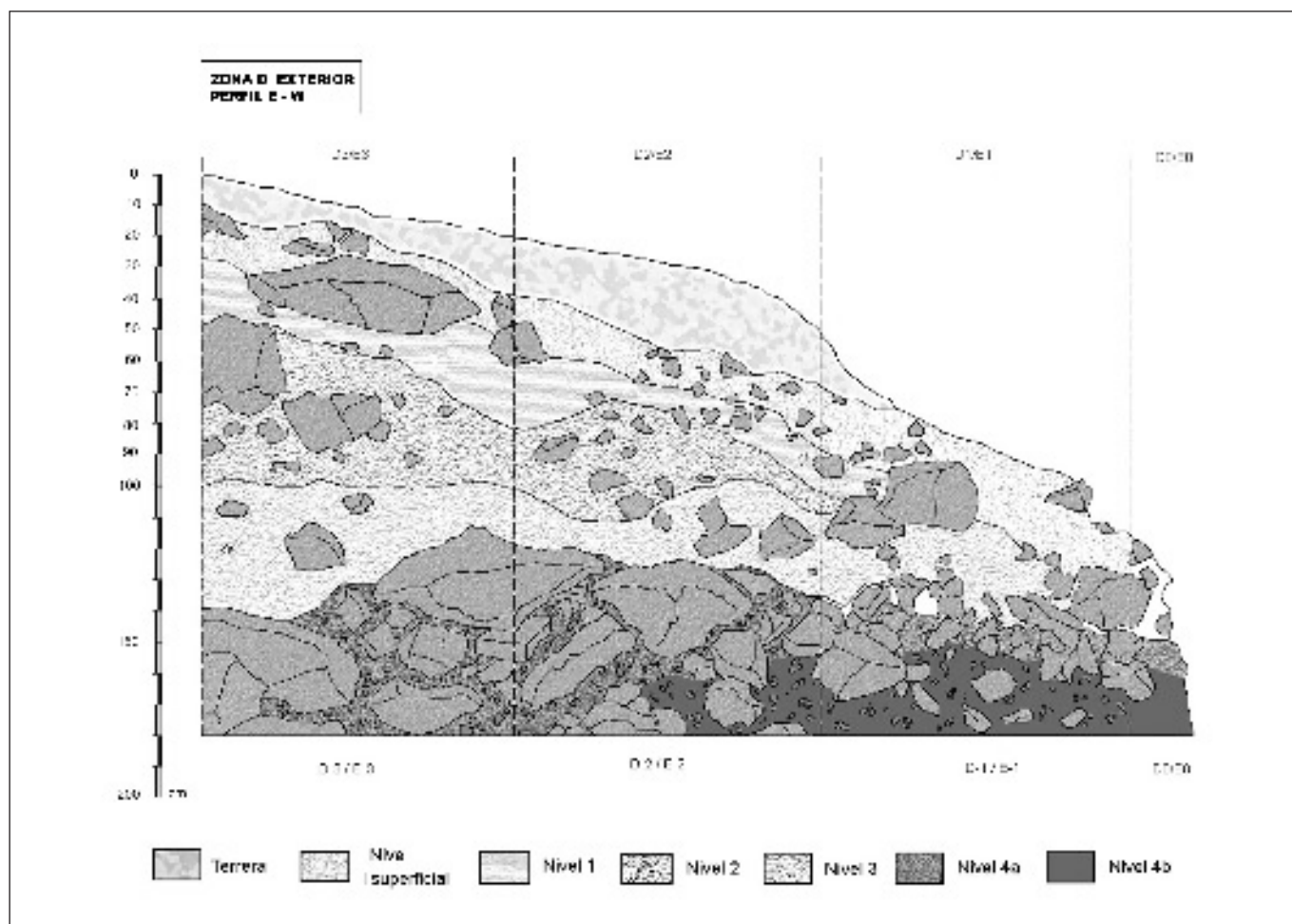


FIGURA 3: Estratigrafía del sector D exterior.

de estos depósitos clásticos corresponden en ambos casos a materiales finos, muy ricos en materiales arqueológicos y materia orgánica, en los que se conservan restos de posibles hogares que no parecen disturbados por procesos post-sedimentarios. Mineralógicamente, la presencia de caolinita en los niveles 4b del sector exterior y 8 del interior es un buen elemento para establecer la correlación apuntada por criterios texturales.

A grandes rasgos, los dos depósitos estudiados constituyen la parte interna del relleno de un abrigo rocoso, actualmente desmantelado, que originalmente presentaría una morfología cónica con doble pendiente hacia el exterior y hacia el interior, que se amortigua hacia la base conocida adquiriendo una disposición subhorizontal. De este depósito original en la actualidad sólo se conservan los restos situados en lo que sería la zona interna del abrigo, cuyo extremo distal interno configura el relleno de la cavidad, mientras que los situados sobre la repisa exterior formarían parte de la zona central (apical) del depósito del abrigo.

3. CARACTERÍSTICAS ESTRATIGRÁFICAS Y SEDIMENTARIAS DEL NIVEL 4

La secuencia estratigráfica de la zona D exterior se compone de cinco niveles cuyo interés arqueológico es muy desigual. Bajo una capa superficial de humus se halla el nivel 1, compuesto por un sedimento de tonalidad rojiza, en el que se cuentan algunos bloques calizos de mediano tamaño a resultas de procesos de derrumbe en posición caótica (Figura 3). Este primer nivel presenta una potencia variable y es prácticamente estéril, pues no hemos hallado más que unos pocos y apenas significativos restos de talla. Por debajo del depósito anterior se descubre el nivel 2, un paquete arcilloso rojizo, muy compacto y con una disposición más horizontal que la del nivel anterior, que se apoya en la pared del abrigo y que penetra discretamente hacia el interior de la boca de la cueva. Entre la matriz del nivel 2 se dispersan cantos angulosos de tamaño mediano y grande, entre los que se descubren cantos rodados y algunos restos arqueológicos. Pero el nivel 2 todavía

no es un auténtico nivel de ocupación, sigue la caída de la pendiente y la presencia de restos antrópicos es escasa.

En contacto directo con el nivel 2 tenemos el nivel 3, un depósito de naturaleza arcillosa y coloración nuevamente rojiza, pero de tierra más seca y suelta, que con toda probabilidad procede de procesos de descomposición de calizas. No contiene restos orgánicos apreciables. A la altura de la visera rocosa la matriz está lavada y revuelta, apareciendo en el mismo borde de la visera situada a ras del suelo alterada por una madriguera, perfectamente delimitada en uno de los cuadros (por una cicatriz erosiva muy evidente y claramente discernible), que ha desmantelado parcialmente la conexión estratigráfica con la zona D *interior*. En este nivel se recogieron restos de industria, útiles de sustrato, escotaduras, denticulados, pero tampoco constituye un verdadero nivel de ocupación.

Por debajo del nivel 3 se halla el principal depósito arqueológico de la zona D *exterior*, que ha protagonizado las investigaciones de estos últimos años. El nivel 4 se halla en la totalidad de la planta de excavación, se extiende de manera generalizada por todos los cuadros aunque presenta rasgos sedimentarios ligeramente variables. En realidad en este nivel 4 se registran dos episodios sedimentarios claramente distintos, que hemos denominado subniveles 4b y 4a.

El subnivel 4b constituye el tramo inferior del nivel y representa la auténtica área de ocupación a juzgar por la abundancia y elevada densidad de restos arqueológicos. El subnivel se extiende de manera generalizada por buena parte de la planta de excavación aunque su presencia es más consistente y densa en los cuadros más próximos al talud de la ladera, en los cuadros que componen la banda 1 (y sobre todo en los cuadros E-1 y F-1). El subnivel se pierde paulatinamente conforme nos acercamos a la pared de la cueva: pierde notoriedad y consistencia en los cuadros que forman la banda 2 y casi desaparece en los cuadros de la banda 3, ya cerca de la pared caliza. La matriz sedimentaria de todo este subnivel es arcillosa pero presenta distintas tonalidades. En las zonas con mayor densidad arqueológica, es decir en la banda 1, presenta una coloración marrón oscura, en ocasiones un tanto plástica y con matriz más arcillosa, que responde a las mayores concentraciones de contenido orgánico. La matriz se vuelve algo más arenosa y adquiere una coloración más clara en la banda 2, coincidiendo con una menor concentración orgánica. En algunos sectores, particularmente del cuadro G-1 y G-2, la matriz se torna además más amarillenta y más pulverulenta, que podríamos explicar como consecuencia de procesos de lavado. No obstante, la existencia de estas facies no desmerece la homogeneidad general del subnivel, que aparece depositado en la banda 1, la que mejor ha conservado la deposición originaria, en posición horizontal.

El segundo episodio del nivel, lo que denominamos subnivel 4a, se sitúa por encima del 4b y está en contacto directo con el nivel 3. Este subnivel se corresponde con los restos caóticos de un derrumbe de grandes proporciones, resultado de un colapso gravitacional de grandes dimensiones de la visera de la cueva, que se cernía justamente por encima de la planta de excavación. El derrumbe cayó directamente sobre el techo del subnivel 4b, preservando parcialmente con su enterramiento los tramos medios e inferior del mismo, pero provocando la alteración del tramo superior, con las consecuentes alteraciones posdeposicionales, desmantelando la distribución de la deposición originaria y afectando de manera negativa al grado de conservación de los materiales arqueológicos (especialmente los restos de fauna).

La orientación de la caída de bloques que componen el subnivel 4a se aprecia nítidamente en el perfil sur de la planta de excavación: los bloques presentan un doble buzamiento, pues de una parte se deslizan hacia la ladera (en sentido E-O) pero de otro se deslizan hacia la antigua visera de la cueva (en sentido S-N). En el dibujo del perfil se puede apreciar con claridad la ruptura de pendientes en el tránsito entre los cuadros E-2 y E-3. En realidad lo que sucede en este punto es que el derrumbe se dispersa en abanico hacia el interior de la cueva, engrosando de manera importante conforme nos acercamos a la pared caliza. De hecho, en el cuadro más próximo a la pared (E-3) los bloques de grandes dimensiones se sitúan uno encima de otro hasta crear un depósito caótico de 70 cm (aún no hemos llegado a su base). Pero tampoco el centro de la planta de excavación quedó al margen, pues en los sectores centrales de la banda 2, se depositaron numerosos bloques de gran talla (50 cm), perfectamente reveladores de la virulencia de los desprendimientos y desmantelamiento de la visera. La enorme presión de este inmenso bloque provocó una subsidiencia del depósito inferior del subnivel 4a.

Entre los intersticios creados por los grandes bloques del desprendimiento del subnivel 4a se inyectó la matriz originaria del subnivel 4b, con numerosos restos de huesos (muy fragmentados) y todo tipo de restos industriales. Esta circunstancia explica la identidad cultural de ambos subniveles, que no solo está garantizada por la génesis sedimentaria sino también por las dataciones y por la semejanza tipológica y tecnológica de los materiales. De tal manera que en muchos de estos intersticios nos hallamos con las masas de arcillas amarronadas del subnivel 4b, en ocasiones con una tonalidad menos oscura a resultas de los procesos posdeposicionales posteriores a la caída de bloques.

El derrumbe pudo permanecer en exposición durante cierto tiempo, pues entre los materiales óseos del subnivel 4a hemos hallado numerosos restos de micromamíferos.

No menos significativa es la presencia de una capa carbonatada perfectamente identificada en los cuadros de la banda 3, donde se ha podido reconstruir la cicatriz que configuró posiblemente una línea de goteo.

Para evaluar la base del subnivel 4b procedimos a abrir un sondeo en el cuadro G-1 que alcanzó una profundidad de 1,5 m. El depósito arcilloso del subnivel evolucionó de manera paulatina hacia el nivel 5 sin cambios apreciables en su matriz, textura y composición, aunque con mayor apariencia arcillosa. No obstante se aprecia un descenso paulatino de la densidad de restos arqueológicos hasta su completa desaparición. De tal manera que en líneas generales el subnivel 4b presenta un espesor medio de 30 cm.

4. INDUSTRIA

Las valoraciones industriales del nivel 4 son todavía provisionales pero permiten trazar ya algunas líneas interesantes para orientar trabajos futuros sobre su depósito, de clara adscripción musteriense. Así, observamos que la mayor parte de la cadena operativa lítica del subnivel 4b se encuentra presente en el yacimiento, porque entre el material existente hemos identificado componentes pertenecientes a todas las fases de los procesos de talla para la manufactura de útiles. Entre estos útiles nos hallamos también con una representación bastante amplia de piezas, una panoplia diversificada desde el punto de vista funcional. Los datos provisionales que ofrecemos a continuación proceden del subnivel 4b, en particular de los cuadros que proporcionaron una mejor preservación frente al derrumbe del 4a.

Los productos de lascado que presentan claras evidencias de actividades de talla resultan muy abundantes. Dentro de los productos derivados de la talla hemos reconocido tanto elementos de decortinado primario como de decortinado secundario, siendo los más abundantes los que presentan ausencia de córtex, lo cual entra en los parámetros de los conjuntos asimilados con zonas de taller. En este sentido resulta también significativa la cantidad de núcleos recuperados para la reducida planta de excavación, la elevada proporción de lascas que presentan restos de córtex, de una cantidad apreciable de lascas descortezadas resultantes de los pasos más tardíos y de numerosos restos industriales con una talla inferior a los 2 cm. Hemos recuperado, además, un elevado número de restos de talla y debrises en el triado, lo que corrobora lo anteriormente dicho y parece apuntar a que la mayor parte de las acciones de talla se habrían efectuado en el yacimiento. La casi totalidad de los productos obtenidos son lascas, no apreciándose ningún elemento propio o productos típicos de las fases leptolíticas. Hay algunos rasgos comunes

entre estas lascas; por ejemplo, hay una inmensa mayoría de talones lisos, con algunos pocos talones corticales (5 %) y ejemplares más testimoniales de diedros, facetados y puntiformes.

En cuanto a los métodos de talla identificados, predomina la utilización de lascas como soporte matriz, tanto para la realización de útiles como para la obtención de productos, siendo en algunos casos lascas de decortinado. En este aspecto vemos que se describe un patrón productivo centrado en productos de debitado encaminados a la transformación, tanto para generar nuevos subproductos como para la elaboración de útiles, por tanto podemos hablar de la presencia mayoritaria en el conjunto de BP1G, BN2G y BP2G, tanto en Temas Operativos Directos como Indirectos, lo cual indica un sistema de producción evolucionado con respecto a los patrones típicamente representados en los Modos 1 y 2.

Por lo que a los esquemas operativos se refiere, los bifaciales centrípetos jerarquizados, identificados a partir de núcleos y de numerosos restos de talla procedentes de este tipo de reducción lítica, son los mejor representados, junto con los ortogonales, entre los que también se ha encontrado algún tipo de jerarquización o preparación de planos. Todas estas características son representativas de los sistemas operativos del Modo 3 evolucionado.

No menos representativo resulta el aprovechamiento de los núcleos. La inmensa mayoría de los que hemos recuperado están muy aprovechados, algunos casi agotados y aunque resulta difícil identificar en muchos el método de talla empleado, el elevado número de este tipo de restos ha posibilitado documentar los esquemas operativos empleados. En este apartado, las lascas están ofreciendo una información muy valiosa, ya que a partir de estos restos de talla podemos identificar la mayor parte de las estrategias empleadas y complementar la información obtenida hasta el momento, las cuales son, como hemos indicado anteriormente, predominantemente bifaciales centrípetas con y sin jerarquización de plataformas, tendiendo a la unipolaridad y la recurrencia de la explotación, existiendo también la presencia de esquemas ortogonales. Hay otro aspecto interesante relacionado con la utilización de percutores de arenisca, que suponen una diferencia notable con la utilización de percutores más duros y que producen resultados asimilables a los que se obtienen en el empleo de percutores semiduros o blandos. Esta presencia es indicativa del empleo de estrategias de talla más controladas.

En cuanto al repertorio de instrumentos elaborados, de útiles, nuestras primeras previsiones apuntan hacia un registro bastante diverso tipológicamente. Hay una proporción numerosa de muescas y denticulados, las primeras talladas por lo común sobre soportes de pequeñas dimensiones y recurriendo a un tipo de cuarcita bastante habi-

tual en el yacimiento, caracterizada por un grano medio y una tonalidad grisácea. Entre los denticulados hallamos piezas más elaboradas, con mayor tamaño, mayor pericia técnica y en ocasiones a partir de un tipo de cuarcita de grano más fino (aunque también hay piezas denticuladas en soportes menos elaborados y pequeños).

Es también muy destacada la alta representación de las lascas con retoques nítidos, talladas sobre las cuarcitas de grano medio y fino. Entre los ejemplares hay una lasca con extracciones de tipo discoide, pero lo que realmente llama la atención es la presencia notable del componente levallois, sobre todo de puntas levallois típicas y lascas levallois. El componente de raederas es interesante y ciertamente variado: hay raederas simples, tanto rectas como cóncavas; raederas dobles, convergentes, sobre cara plana (inversa)... Dentro del capítulo de raederas destacamos dos excelentes ejemplares de raederas dobles convergentes de gran tamaño realizadas sobre el tipo de cuarcita más habitual, de grano medio. Así como otro no menos excelente ejemplar de raedera doble, también de gran tamaño pero en esta ocasión de una cuarcita de grano más fino, con un lado convexo y otro recto.

El repertorio instrumental se completa con la presencia más discreta de cuchillos de dorso. Hemos contado además con una presencia minoritaria de raspadores y buriles. Hay un raspador simple en cuarcita fina, relativamente espeso con frente corto y lado opuesto con córtex. En este grupo contamos con las pocas piezas de sílex que forman parte del registro: un raspador en un tipo de sílex blanquecino, con frente denticulado, espeso, corto y con restos de córtex; otro raspador simple de un tipo de sílex más peculiar por su tonalidad rosada, con un frente más corto y prolongación del retoque de carácter semiabrupto con impronta de raedera, también con cara dorsal de amplio desarrollo cortical.

Los recursos técnicos de estos útiles apuestan por el uso generalizado (casi diríamos absoluto) de la cuarcita, pues representa el 95 % de los instrumentos, de la que existe una variedad básica y mayoritaria de grano medio, empleada para la elaboración de todo tipo de piezas; así como una variedad complementaria de grano más fino y una tonalidad más oscura. El trabajo de sílex es prácticamente testimonial. La práctica totalidad de las piezas catalogadas como útiles aparecen realizadas a partir de lascas, con la presencia apreciable de procedimientos levallois y la aparición de algún ejemplar discoide.

5. FAUNA

El estudio de los restos óseos se halla en un momento todavía muy preliminar. No obstante disponemos de algunos datos que, con muchas precauciones, permiten extraer

algunos elementos interesantes en un plano tafonómico. No disponemos todavía de datos sobre la taxonomía de las especies, aunque hay un caso muy llamativo recuperado en la campaña de 2006: una pieza dentaria (molar decidual) de un individuo infantil de *Mammuthus primigenius* hallado en una cota inferior a la base del subnivel 4b.

No obstante podemos avanzar ciertos aspectos taxonómicos muy interesantes a la hora de elaborar la interpretación cultural y la génesis del depósito del subnivel 4b. El conjunto paleontológico del exterior se encuentra muy fragmentado, en lo que intuimos no solo los factores humanos sino también los múltiples procesos posdeposicionales originados por la complicada trama sedimentaria del nivel, ya descrita.

El elevado grado de fragmentación se detecta en primer lugar por la pequeña proporción de restos identificables a nivel de especie y por la abundancia de restos inferiores a 5 cm. Pero además por la abundancia de aquellas piezas esqueléticas que ofrecen una mayor capacidad potencial de resistencia posdeposicional y mayores probabilidades de identificación (en particular dientes, falanges, metápodos...). Si bien es cierto que la muestra anatómica presenta partes del neurocráneo, del esqueleto axial y del apendicular (tanto superior como inferior), se registra una presencia consistente de piezas dentales aisladas y de elementos de las patas (sobre todo falanges y diáfisis de los metapodios). Es decir, de los componentes más resistentes y de mejor identificación taxonómica incluso en condiciones de preservación compleja. En este sentido se avanza que en el caso de los dientes, aparecen tanto piezas dentarias deciduales, algunas muy desgastadas y otras asignadas a animales adultos, aunque resulta todavía arriesgado determinar el patrón de mortalidad.

Pero hay otros aspectos muy característicos de este tipo de depósitos fragmentarios. Por ejemplo, en los huesos largos hemos detectado una abundancia notoria de diáfisis y una escasa proporción de las epífisis, un patrón claramente sesgado. En este sentido podemos incluso avanzar las pequeñas dimensiones que poseen los restos de las diáfisis, que presentan longitudes máximas en torno a los 19 cm pero tan solo una media de 5 cm.

Una primera observación de la muestra ósea de la zona D *interior*, nos indica que su estado de conservación es bastante mejor que la de la zona D *exterior*. Aunque la fragmentación de diáfisis es también elevada, se tiende a un mayor tamaño de las piezas. El efecto de la acción antrópica para la extracción de médula ósea se ve, sin duda, incrementado por los efectos de derrumbe que sufre la zona *exterior*. Aunque en el interior encontramos concreciones en los restos, se limitan por lo general a zonas próximas a las paredes de la cueva, o a allí donde se producen

pequeños goteos de las sucesivas viseras que han provocado una abundante brechificación.

Buena parte de los restos óseos presentan numerosas alteraciones abióticas. En concreto hemos observado tres tipos fundamentales de alteraciones de tal signo: concreción calcárea generalizada; abrasiones y redondeamientos de los bordes de fractura; y, finalmente, cuarteamientos de las superficies corticales a resultas de procesos de exposición al aire libre (*weathering*). La presencia de restos cubiertos por una capa de concreción calcárea es muy numerosa (siempre depositada sobre una de las caras) y se corresponde con la capa brechificada que se depositó sobre el nivel de manera generalizada en toda la superficie de excavación. En realidad, esta capa también se detecta en muchos de los restos líticos, siempre sobre una cara.

Pero hay también huesos afectados por procesos atmosféricos, perceptibles en las huellas de exfoliación de la superficie y que probablemente confirma que parte del depósito alterado por el derrumbe permaneció durante cierto tiempo en exposición aérea. La presencia de numerosos restos de micromamíferos confirmaría tal suposición. En los procesos de alteración por exposición al aire libre, se han constatado procesos de agrietamiento de las corticales, atribuibles a la alternancia de períodos secos y húmedos. También pérdidas de cortical y fragmentaciones, sin duda debidas a la acción del hielo. En el plano de las alteraciones biológicas, hemos de anotar que no son excesivamente abundantes en el depósito del nivel 4. No obstante, hemos podido detectar en algunos casos marcas de roedores en los bordes de fractura de alguno de los fragmentos analizados, no así los atribuibles a carnívoros, ya que el estado de la superficie cortical impide, al menos por el momento, y hasta un estudio más detallado y completo del conjunto, que efectuemos una valoración, de este tipo de alteración. De hecho, si atendemos al grado de circunferencia de los fragmentos de diáfisis, para diferenciar las fracturas de carácter antrópico de las producidas por carnívoros, vemos que son muy escasos los restos diafisarios, que mantienen una circunferencia completa (2 fragmentos). El resto presenta una circunferencia inferior a la mitad. Esto nos llevaría, aunque sin descartar la acción de carnívoros, en la fragmentación de las diáfisis, a presentarla como fundamentalmente antrópica, potenciada, sin lugar a dudas, por la producida con las sucesivas caídas de la visera del abrigo. Hay que ponderar, asimismo, la ausencia de coprolitos que se ha observado en el proceso de excavación y en el posterior de triado del sustrato, circunstancia que puede confirmar la ausencia de carnívoros en el proceso de formación del yacimiento. Igualmente se aprecian fenómenos de vermiculación por efecto de raíces que también han dificultado el proceso de excavación.

Hay además restos que presentan otro tipo de alteraciones habituales en este tipo de yacimientos. A pesar del mal estado de conservación de la superficie ósea, se han podido observar en algunas diáfisis señales producidas por procesos de pisoteo. Se trata de marcas de corta longitud (> 1 cm), orientación variable y distribuidas por toda la superficie de los huesos en los que se encuentran. Son, por tanto, fácilmente diferenciables de las que hemos observado, de carácter antrópico. En contrapartida, son prácticamente nulos, los restos en los que se ha observado la presencia, en la superficie cortical, de disoluciones de manganeso u otros óxidos.

Finalmente, no queremos dejar pasar la ocasión de plantear las numerosas alteraciones antrópicas que se hallan en los huesos, acorde con la génesis en su mayoría antrópica del registro. Hay abundantes ejemplos de huesos con marcas de corte y descarnado, así como de golpeo más o menos recurrentes. Por ejemplo, hemos detectado un patrón para producir la rotura de las epífisis y facilitar el acceso a la médula. También por los fragmentos conoidales, encontrados en alguna ocasión, muy cerca de la epífisis en la que se había producido.

6. RESTOS HUMANOS

Mención especial merece el fragmento de una pieza dental humana, que recuperamos en la campaña del 2008, en el subnivel 4b, concretamente en el cuadro G2 (sector 4), del que avanzamos una primera observación. De acuerdo con la denominación de la Federación Dental Internacional, nos hallamos ante un segundo premolar superior derecho (15). Las características morfológicas generales son las típicas de los premolares: una corona con forma redondeada u ovalada, que suele ser bicúspide, más baja que la de los caninos y más pequeña que la de los molares. Generalmente tienen una sola raíz, de menores dimensiones que la de los caninos.

La atribución al 15 (segundo premolar) se hace porque aunque la cúspide bucal es de mayor tamaño que la lingual en todos los premolares, en el segundo la diferencia en altura es mucho menor, prácticamente inexistente. La cúspide bucal es menos puntiaguda que en el primer premolar, por tanto su ángulo es más obtuso en visión vestibular. La cara mesial del segundo premolar es más simétrica y alargada bucolingualmente (es ovoidal). La superficie mesial de la corona es convexa. En el 84 % de las ocasiones el segundo premolar tiene una sola raíz y su corona tiene un contorno oclusal más simétrico.

Es del lado derecho porque observándolo desde la cara lingual, el ápice de la raíz se inclina hacia el mismo lado del que procede el diente. En realidad falta el ápice, dado que está roto el diente, pero se reconoce con facilidad la direc-

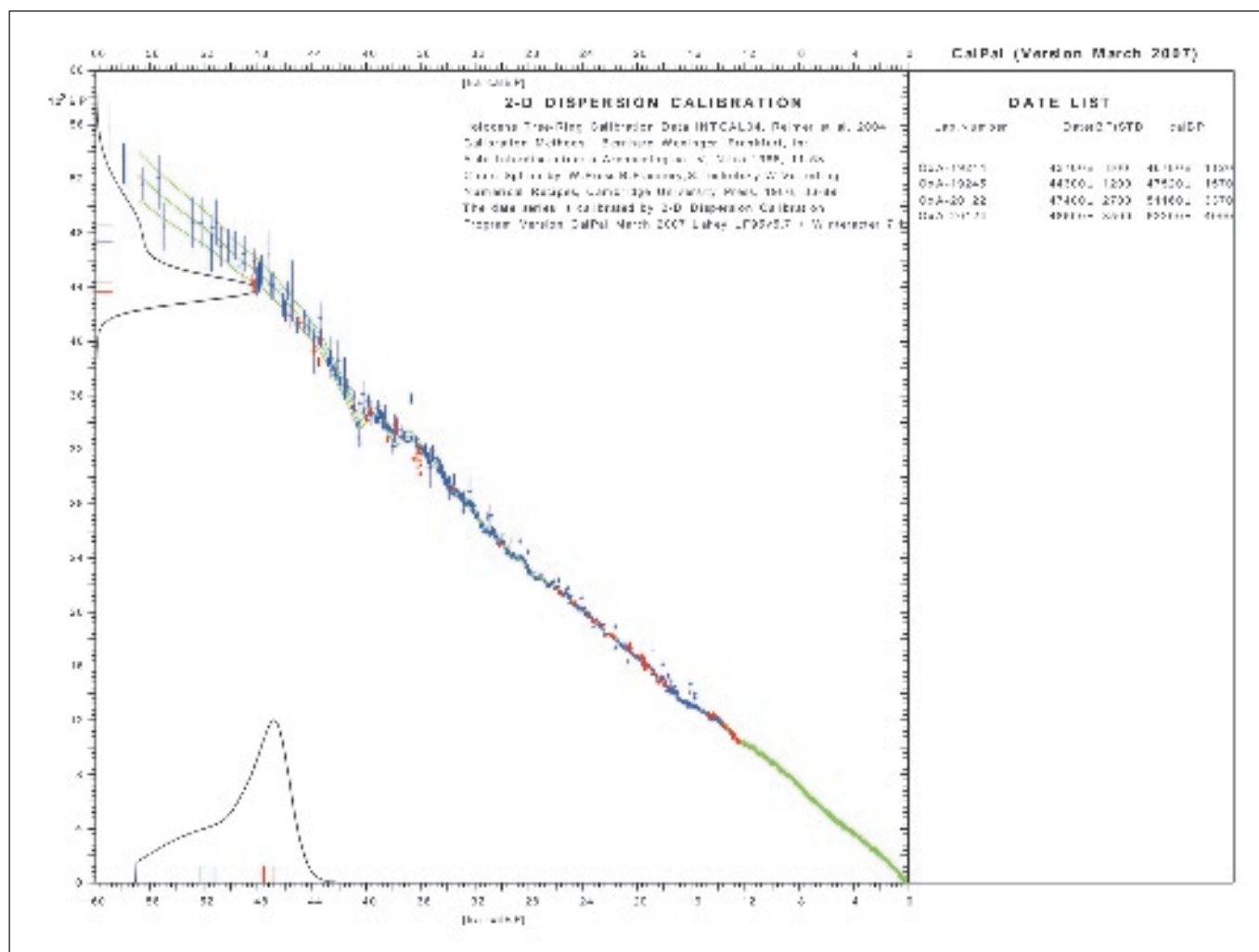


FIGURA 4: Curvas de probabilidad acumulada de las cuatro fechas ^{14}C obtenidas en ORAU de la zona D de La Güelga, calibradas mediante la curva de calibración CalPal 2007 Hulu incluida en la versión de junio de 2007 del *software* CalPal (www.calpal.de; Weninger y Jöris, 2004).

ción del resto de la raíz. En el hombre moderno esta pieza dental comienza a formarse hacia los 2-2,5 años después del nacimiento. La corona completa su desarrollo entre los 6-7 años y es a los 10-12 cuando emerge a la cavidad oral. La raíz tardará algunos años más en terminar de formarse, lo hará hacia los 12-14 años de vida. Eso significa que el diente está en la cavidad oral incluso antes de finalizar su formación completa. Desde los 12 años, aproximadamente, el individuo lo usa durante la masticación, por tanto, a partir de ese momento comienza a desgastarse el esmalte y terminará por mostrar islas de dentina, que es lo que puede apreciarse en el color amarillento de la cara oclusal de la corona. El patrón de desgaste corresponde con el grado 3 de la clasificación de Holly Smith para el hombre actual. No hemos detectado ninguna lesión cariogénica. Tampoco hemos visto líneas horizontales de hipoplasia dental en el esmalte. La corona tiene una superficie lisa, salvo las zonas interproximales, en las que aparecen facetas de contacto con el primer premolar y primer molar. Desde

ese punto de vista no parecen existir lesiones patológicas, aunque muestra pequeñas estriaciones cerca del borde de la corona.

La raíz aparece rota cerca del ápice. La fractura se debe a fenómenos posdeposicionales con seguridad. Esta raíz aún tiene pequeñas concreciones. Con los datos descritos se puede considerar que el individuo probablemente finalizó la formación de la raíz (superó los 15 años según nuestro patrón de desarrollo) y vivió lo suficiente como para desgastar la corona hasta el grado 3. El tamaño general del diente es grande, tanto en lo que afecta a la corona como a la raíz, por encima de los parámetros habituales de la humanidad anatómicamente moderna. Su antigüedad y dimensiones aparentes sugieren que podría adscribirse con toda probabilidad a un individuo neandertal, a falta de comparar las medidas de los diámetros mesiodistal y bucolingual con los datos disponibles para poblaciones humanas de dicho taxón filogenético.

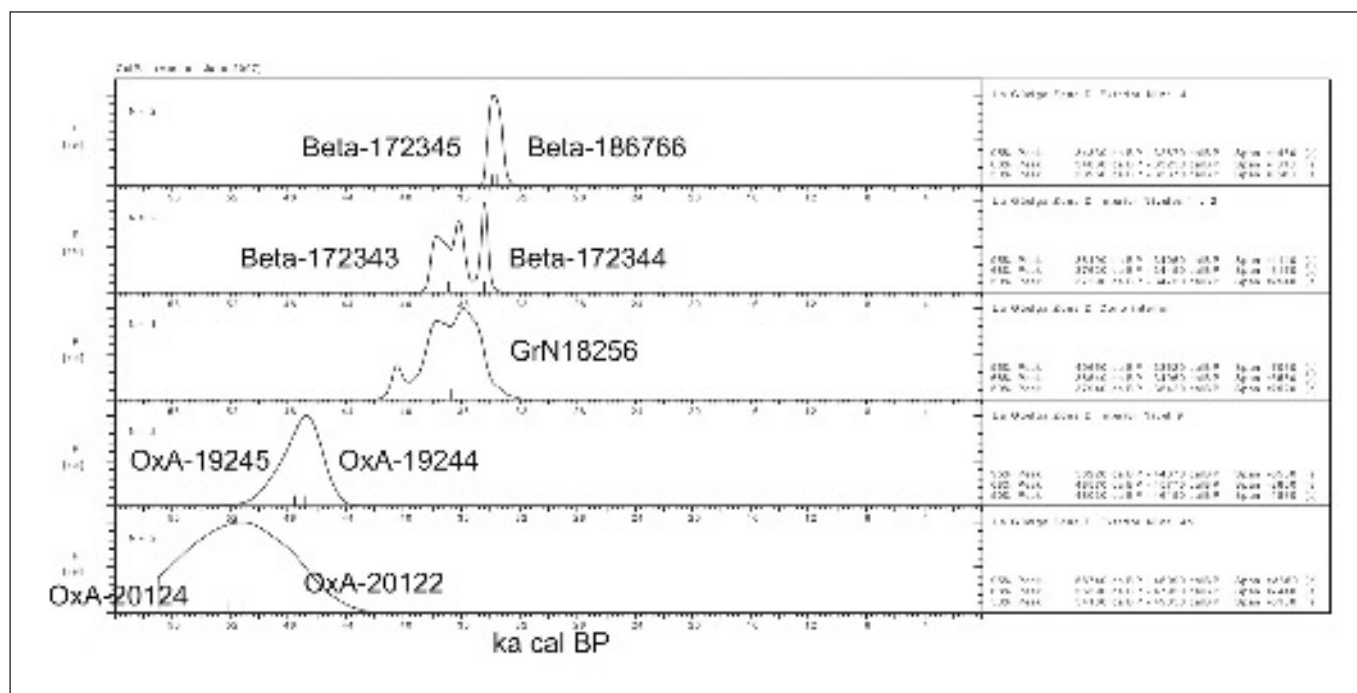


FIGURA 5: Comparación por niveles de las curvas de probabilidad acumulada de las fechas ^{14}C obtenidas en ORAU y en otros laboratorios (Beta y GrN) de la zona D de La Güelga, calibradas mediante la curva de calibración CalPal 2007 Hulu incluida en la versión de junio de 2007 del *software* CalPal (www.calpal.de; Weninger y Jöris, 2004).

7. RADIOCARBONO Y CRONOESTRATIGRAFÍA

Hasta el momento, en la zona D de La Güelga contamos con once dataciones radiocarbónicas obtenidas a partir de fragmentos óseos, cuatro del sector interior, seis del exterior y una de los depósitos que penetran en el interior de la cueva, cuyo contexto estratigráfico se muestra en la tabla 1. Cinco de estas dataciones ya habían sido publicadas (MENÉNDEZ *et al.*, 2006, 2007) y de ellas, cuatro se obtuvieron en el laboratorio comercial Beta Analytic Inc (Beta) de Miami (Florida) y la quinta en un centro universitario, el Isotopes Physics Laboratory (GrN) de la Universidad de Groningen (Alemania). En 2008 contactamos con el Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (ORAU) con objeto de realizar una nueva batería de dataciones a partir de diez muestras de huesos, los cuales, para una mayor seguridad en cuanto a la su asociación con el hecho arqueológico que se pretende datar, contaban con marcas de manipulación antrópica. En el pretratamiento de las muestras, ORAU utiliza el procedimiento de la ultrafiltración para la purificación del colágeno obtenido de muestras de huesos arqueológicos cuyas ventajas se han dado a conocer en recientes publicaciones (p. e. HIGHAM *et al.*, 2006). Como anexo aportamos la descripción del procedimiento utilizado en ORAU en el pretratamiento de las muestras.

De las diez muestras óseas de La Güelga procesadas en ORAU, solamente seis fueron válidas para su datación radiocarbónica por AMS, cuyos resultados presentamos en este trabajo (Tabla 1). De estas seis fechas, dos ofrecen una edad infinita, superior a 43200 y 43600 años BP respectivamente, por lo que sólo cuatro de las fechas ofrecen una edad numérica concreta, si bien con una gran desviación estándar superior a 500 años, pero válidas para su utilización. En cualquier caso, la edad mínima ofrecida por esas dos fechas (OxA-20123 y OxA-20125) concuerda con las otras fechas obtenidas por este laboratorio.

Las fechas ^{14}C válidas de la zona D de La Güelga las hemos calibrado utilizando la curva de calibración CalPal 2007 Hulu incluida en la versión de junio de 2007 del *software* CalPal (www.calpal.de; Weninger y Jöris, 2004), prácticamente idéntica a la IntCal-04 propuesta por International Calibration Series para los últimos 24000 años cal. BP (WENINGER *et al.*, 2005). Realizada la calibración de las nueve fechas –4 nuevas y 5 ya publicadas– (Tabla 1, Figuras 4 y 5), para su valoración hemos optado por considerar la horquilla temporal correspondiente a la máxima probabilidad (95 %) obtenida utilizando en el proceso de calibración dos veces la desviación estándar (2σ) de la fecha radiocarbónica, porque entendemos que el intervalo obtenido de esta forma nos ofrece las mayores garantías de contener la verdadera fecha calibrada expresada en años calendáricos.

Finalmente, para situar los estratos datados con cierta precisión en la escala cronoestratigráfica del Cuaternario utilizaremos CalPal, que ofrece la posibilidad de realizar comparaciones entre las curvas de probabilidad acumulada de las fechas consideradas con numerosas *proxies* de alta resolución, como las curvas GISP2 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (GROOTES *et al.*, 1993; MEESE *et al.*, 1994; SOWERS *et al.*, 1993) y GRIP-SFCP ^{18}O (SHACKLETON *et al.*, 2004) proporcionadas por los sondeos realizados en los hielos de Groenlandia GISP2 y GRIP, que han permitido obtener una escala cronológica muy precisa para el Pleistoceno Superior, seguida actualmente como marco de referencia temporal (BJÖRCK *et al.*, 1998; WALKER *et al.*, 1999; SÁNCHEZ GOÑI y D'ERRICO, 2005; JORDÁ PARDO y AURA TORTOSA, 2006).

Lo primero que llama la atención al comparar las fechas de Oxford con las anteriormente obtenidas es el envejecimiento que experimenta el mismo nivel con las nuevas fechas (OxA-20122 y OxA-20124) en relación a la disponible hasta el momento (Beta-186766) (Tabla 1). La razón de este envejecimiento debe encontrarse en los diferentes pretratamientos realizados en Beta y en Oxford, teniendo en cuenta, como hemos dicho, que este último utiliza la ultrafiltración en la descontaminación del colágeno de los huesos, hecho que contribuye durante la fase de datación a una mayor aproximación a la fecha verdadera de la muestra. En cualquier caso, las fecha de Beta ofrecen una edad mínima para las muestras datadas.

Otro problema lo presentan las nuevas fechas de los niveles datados del interior y del exterior, pues las fechas del nivel 9 interior son más recientes que las del subnivel 4b exterior. No obstante, creemos tener una explicación razonable para suponer que esta aparente inversión cronológica no es tal. Teniendo en cuenta la morfología cónica

del depósito del abrigo de la zona D de La Güelga con pendiente hacia el interior, que existe una clara correlación entre los niveles 7 interior y 4a exterior y que las muestras de hueso del subnivel 4b proceden de su parte media, podemos interpretar que los niveles 9 y 8 del interior corresponden a dos niveles generados por materiales en posición primaria y quizá algunos añadidos por procesos de gravedad-vertiente que se depositaron en el interior de la cavidad a partir del desmantelamiento y arrastre de los materiales del techo del subnivel 4b en la zona más apical del cono y, por tanto, más inestable gravitatoriamente. Posteriormente, tanto el subnivel 4b como el 8 fueron cubiertos por depósito de bloques autóctonos, los niveles 4a y 7. La mayor potencia del subnivel 4b (40 cm) respecto a la de los niveles 8 y 9 (20 cm en su conjunto) y la similitud que presentan en cuanto a su composición mineralógica, abogan también por esta interpretación. Por tanto, podemos concluir que la aparente inversión cronológica entre las nuevas fechas de los niveles 9 y 4b no es tal, presentando la secuencia de fechas ahora obtenida un orden lógico en términos numéricos.

Desde el punto de vista de la cronología del Pleistoceno Superior, las cuatro nuevas fechas radiocarbónicas de la zona D de La Güelga permiten situar con una cierta precisión las secuencias obtenidas en los sectores exterior e interior del yacimiento. Las dos fechas del subnivel 4b exterior fechan sin lugar a duda sendos huesos con marcas en una horquilla cronológica que en años calendáricos y con la máxima probabilidad es 58740-45090 cal. BP (Figura 5). En el caso del nivel 9 interior, que correspondería a sedimentos desplazados desde la parte más alta del subnivel 4b exterior, otros dos huesos con marcas ofrecen la horquilla cronológica de 50220-44670 cal. BP (Figura 5).

ZONA Y SECTOR	NIVELES	MATERIAL	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO	FECHAS BP	FECHAS CALIBRADAS 95 % PROBABILIDAD
D interior	9	Hueso	AMS	OxA-19244	43700 ± 800	49020-44540 calBP
D interior	9	Hueso	AMS	OxA-19245	44300 ± 1.200	50660-44380 calBP
D exterior	4B	Hueso	AMS	OxA-20122	47400 ± 2.700	57.900-44420 calBP
D exterior	4B	Hueso	AMS	OxA-20123	> 43200	
D exterior	4B	Hueso	AMS	OxA-20124	48500 ± 3.500	60200-44200 calBP
D exterior	4B	Hueso	AMS	OxA-20125	> 43600	
D interior	Cono interior	Hueso	Convencional	GrN-18256	32000 ± 1600/1.350	40310-33190 calBP
D interior	1	Hueso	AMS	Beta-172343	32460 ± 440	38680-35080 calBP
D interior	2	Hueso	AMS	Beta-172344	30210 ± 340	34950-33910 calBP
D exterior	4A	Hueso	AMS	Beta-172345	29550 ± 310	34540-33220 calBP
D exterior	4B	Hueso	AMS	Beta-186766	29020 ± 260	34200-32800 calBP

TABLA 1: Dataciones radiocarbónicas de La Güelga, zona D, calibradas mediante la curva de calibración CalPal 2007 Hulu incluida en la versión de junio de 2007 del *software* CalPal (www.calpal.de; Weninger y Jöris, 2004).

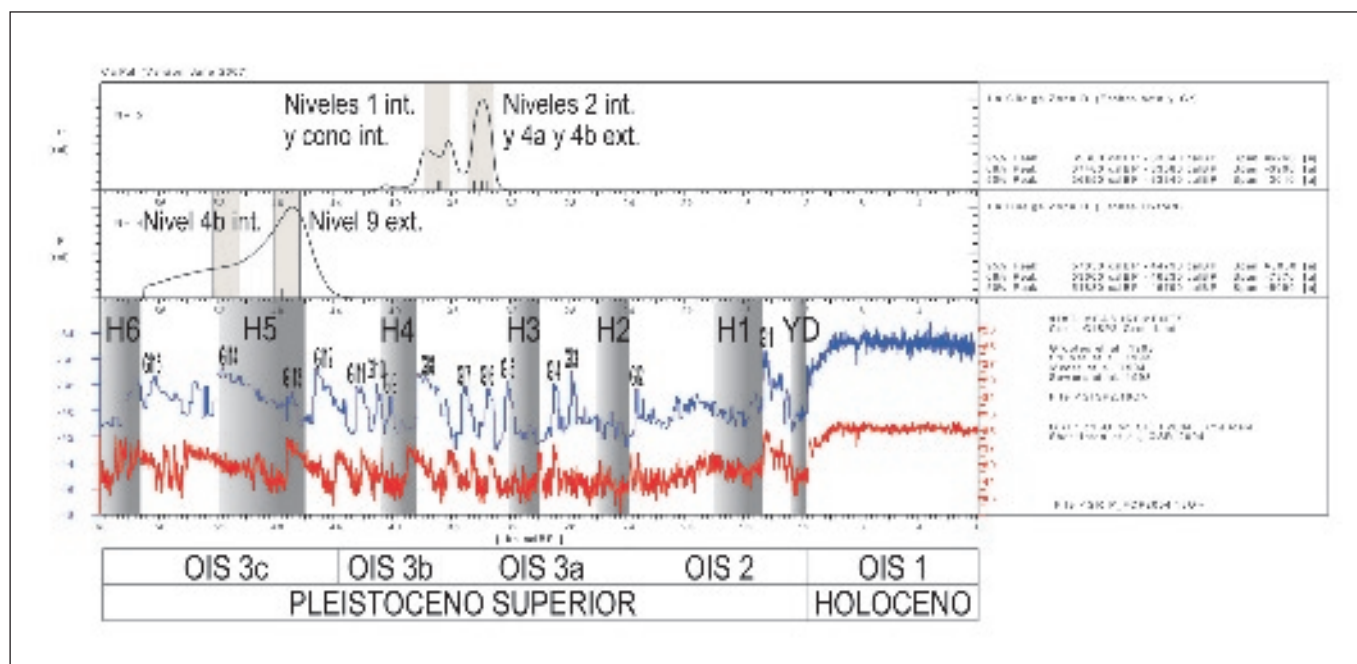


FIGURA 6: Cronoestratigrafía de la secuencia de la zona D de La Huelga a partir de las curvas de probabilidad acumulada de las fechas radiocarbónicas obtenidas en ORAU y en Beta y GrN, calibradas mediante la curva de calibración CalPal 2007 Hulu incluida en la versión de junio de 2007 del *software* CalPal (www.calpal.de; Weninger y Jöris, 2004) y de su comparación con las curvas climáticas $d^{18}O$.

Si consideramos las cuatro dataciones en su conjunto dado que fechan unos niveles que forman parte del mismo conjunto estratigráfico, la horquilla que se obtiene es 55.710-44.940, que sitúa a la unidad arqueológica y sedimentaria en pleno OIS 3c, entre los eventos de Heinrich H 6 y H 4, abarcando los interstadales (Greenland Interstadials) GI 15 a GI 12 (Figura 6) y el evento H 5. La curva de probabilidad acumulada de las nuevas fechas calibradas presenta dos tramos, uno centrado en el momento atemperado del GI 14, que correspondería al tramo medio del subnivel 4b exterior, y otro situado en un momento ligeramente más frío del OIS 3c, el GI 13, que correspondería al nivel 9 interior que, como hemos dicho, formaría parte en origen del techo del subnivel 4b exterior.

Si consideramos las fechas anteriormente publicadas (códigos Beta y GrN) y teniendo en cuenta las consideraciones realizadas en párrafos precedentes, el subnivel 4b exterior tendría una edad mínima situada en la horquilla 34200-32800 cal. BP, mientras que las edades mínimas del nivel 1 interior se situarían en 38680-35080 cal. BP, horquillas que presentan una clara inversión cronológica puesto que las fechas del subnivel 4b exterior, más profundo estratigráficamente, serían más recientes que las del nivel 1 interior, en una posición estratigráfica más alta en la secuencia. A la vista de lo anterior y teniendo también en cuenta las inversiones que existen entre las fechas Beta-186766, Beta-172345, Beta-172344 y Beta-172343, lo más

parsimonioso es no tener en consideración las cronologías que proporcionan las cuatro fechas de Beta. En cuanto a la fecha GrN-18.256, ofrece una horquilla calibrada de 40310-33190 cal. BP compatible con la posición de la muestra de la que se obtuvo en los materiales de arrastre que penetran en el interior de la cueva de La Güelga.

ANEXO: RADIOCARBON PRETREATMENT (R. WOOD)

Preservation of bone at La Güelga was suspected to be poor and so %N measurements were undertaken to identify the bones most likely to produce enough collagen for a reliable date. Most nitrogen within a bone is contained in collagen, and so measurement of the nitrogen content of a bone can be used as a proxy for the amount of collagen remaining (BROCK *et al.*, 2007). Of 10 bones screened at ORAU, 5 contained enough nitrogen to warrant an attempt at collagen extraction.

At ORAU collagen was extracted using the ultrafiltration protocol (RAMSEY *et al.*, 2004). After a series of acid and base washes to remove carbonates and humic acids respectively, the residue was gelatinised at 75°C for 20 hours and large insoluble contaminants were removed with a pre-cleaned 9-µm polyethylene Eezi-filter™. Lastly, a pre-cleaned 30kDa MWCO ultrafilter (Vivaspin™15) was used to remove the smallest contaminants, such as degraded

peptides. To produce a reliable date using this method > 10 mg of collagen should be obtained, representing a >1 % yield. Whilst there is not always a difference in the age of collagen before and after ultrafiltration, where there is, the latter is always older. This is attributed to the increased removal of contaminants, and is particularly significant for Palaeolithic-aged bone where differences between the two methods may be more than 10,000 years (e. g. HIGHAM *et al.*, 2006). Collagen was combusted to produce CO₂ in a CHN sample analyzer furnace system interfaced with an IR-MS (isotope ratio-mass spectrometer) allowing measurement of $\delta^{13}\text{C}$, %C and C:N ratio. These, combined with the collagen yield, provide a general indication of the quality of the collagen extracted. For a reliable date the $\delta^{13}\text{C}$, %C and C:N ratio should be -22--18‰, >30 %, and 2,9-3,4 respectively (VAN KLINKEN, 1999). Samples were graphitized and measured in an AMS as described in RAMSEY *et al.* (2004).

Of the 5 bones treated, 4 produced enough collagen to date. Although all other collagen quality indicators of these 4 samples were good, two, OxA-20123 and OxA-20125, produced less than 10 mg of collagen which represents less than 1 % collagen. This suggests that the dates are minimum ages because of the potential for contamination from young carbon. However, this is implicit in the dates because both samples were of infinite age.

BIBLIOGRAFÍA

- BJÖRCK, S.; WALKER, M. J. C.; Cwynar, L. C.; JOHNSON, S.; KNUDSEN, K. L.; LOWE, J. J.; WOHLFARTH, B. e INTIMATE-MEMBERS (1998): «An Event Stratigraphy for the Last termination in the North Atlantic Region Based on the Greenland Ice-core Record: a Proposal by the INTIMATE Group», *Journal of Quaternary Science*, 13, 283-292.
- BROCK, F.; HIGHAM, T. y BRONK RAMSEY, C. (2007): «Radiocarbon Dating Bone Samples Recovered from Gravel Sites», *English Heritage Report*, http://ads.ahds.ac.uk/catalogue/resources.html?bigravels_ch_2007.
- GROOTES, P. M.; STUIVER, M.; WHITE, J. W. C.; JOHNSON, S. y JOUZEL, J. (1993): «Comparison of Oxygen Isotope Records from the GISP2 and GRIP Greenland Ice Core», *Nature*, 366, 552-554.
- HIGHAM, T. F. G.; JACOBI, R. M. y BRONK RAMSEY, C. (2006): «AMS Radiocarbon Dating of Ancient Bone Using Ultrafiltration», *Radiocarbon*, 48 (2), 179-195.
- I. G. M. E. (1984): *Mapa geológico de España, E. 1:50.000. 55 (15-5) Beleño*, segunda serie, primera edición, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- I. G. M. E. (1986): *Mapa geológico de España, E. 1:50.000. 31 (15-4) Ribadesella*, segunda serie, primera edición, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- JORDÁ PARDO, J. F. y AURA TORTOSA, J. E. (2006): «Radiocarbono, cronostratigrafía y episodios ocupacionales en el Pleistoceno Superior y Holoceno de la cueva de Nerja (Málaga, Andalucía, España)», *Zona Arqueológica*, 7 (1), 578-597.
- MEESE, D.; ALLEY, R.; GOW, T.; GROOTES, P. M.; MAYEWSKI, P.; RAM, M.; TAYLOR, K.; WADDINGTON, E. y ZIELINSKI, G. (1994): «Preliminary depth-age scale of the GISP2 ice core», *CRREL Special Report*, 94-1, Cold Regions Research and Engineering Laboratory, Hanover, New Hampshire, 66 pp.
- MENÉNDEZ, M. y MARTÍNEZ VILLA, A. (1992a): «Excavaciones arqueológicas en la cueva de La Güelga. Campañas de 1989-1990», *Excavaciones arqueológicas en Asturias (1987-1990)*, Consejería de Cultura, Deportes y Juventud, Oviedo, 75-80.
- MENÉNDEZ, M.; GARCÍA SÁNCHEZ, E. y QUESADA LÓPEZ, J. M. (2001): «El Paleolítico Superior en la cueva de La Güelga», *Revista de Arqueología*, Madrid, 230, 14-25.
- MENÉNDEZ, M.; GARCÍA, E. y QUESADA, J. M. (2005): «La transición Paleolítico Medio-Paleolítico Superior en la cueva de La Güelga (Cangas de Onís, Asturias). Un avance a su registro» en R. Montes y J. A. Lasheras (Eds): *Neandertales cantábricos, estado de la cuestión*, Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, 20, Ministerio de Cultura, Santander: 589-617.
- MENÉNDEZ, M.; GARCÍA, E. y QUESADA, J. M. (2006): «Excavaciones en la cueva de La Güelga (Cangas de Onís, Asturias)» en V. Cabrera, F. Bernaldo de Quirós y J. M. Maíllo F. (eds.): *En el centenario de la cueva de El Castillo: El ocaso de los Neandertales*, Centro Asociado a la UNED de Cantabria, 209-229.
- MENÉNDEZ, M.; GARCÍA, E. y QUESADA, J. M. (2007): «Excavaciones en la Cueva de La Güelga (Narciandi, Cangas de Onís). Campañas de 1999 a 2002» en *Excavaciones arqueológicas en Asturias (1999-2002)*, Servicio de Publicaciones, Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo, Principado de Asturias, Oviedo, 63-75.
- RAMSEY, C. B.; HIGHAM, T.; BOWLES, A. y HEDGES, R. (2004): «Improvements to the pretreatment of bone at Oxford», *Radiocarbon*, 46 (1), 155-163.
- RAMSEY, C. B.; HIGHAM, T. F. G. y LEACH, P. (2004b): «Towards High-Precision AMS: Progress and Limitations», *Radiocarbon*, 46 (1), 17-24.
- SÁNCHEZ GOÑI, M. F. y D'ERRICO, F. (2005): «La historia de la vegetación y el clima del último ciclo climático (OIS5-OIS1, 140.000-10.000 años BP) en la Península Ibérica y su posible impacto sobre los grupos paleolíticos» en R. Montes Barquín y J. A. Lasheras Corruccaga (eds.): *Neandertales cantábricos, estado de la cuestión*, Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, Monografías, 20, 115-129.
- SHACKLETON, N. J.; FAIRBANKS, R. G.; TZU-CHIEN CHIU y PARRINEN, F. (2004): «Absolute calibration of the Greenland time scale: implications for Antarctic time scales and for D_{14}C », *Quaternary Science Reviews*, 23, 1513-1522.
- SOWERS, T.; BENDER, M.; LABEYRIE, L.; MARTINSON, D.; JOUZEL, J.; RAYNAUD; PICHON, J. J. y KOROTKEVICH, A. (1993): «A 135.000 year Vostok-Specmap common temporal framework», *Paleoceanography*, 8, 737-766.
- VAN KLINKEN, B. K. (1999): «Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements», *Journal of Archaeological Science*, 26, 687-695.
- WALKER, M. J. C.; BJÖRCK, S.; LOWE, J. J.; Cwynar, L. C.; JOHNSON, S.; KNUDSEN, K. L.; WOHLFARTH, B. e INTIMATE GROUP (1999): «Isotopic "events" in the GRIP ice core: a stratotype for the late Pleistocene», *Quaternary Science Rev.*, 18, 1143-1150.
- WENINGER, B. y JÖRIS, O. (2004): «Glacial Radiocarbon Calibration. The CalPal Program» en T. Higham, C. Bronk Ramsey y C. Owen (eds.): *Radiocarbon and Archaeology. Fourth International Symposium*, Oxford, 2002, Oxford.
- WENINGER, B.; DANZEGLOCKE, U. y JÖRIS, O. (2005): *Comparison of Dating Results achieved using Different Radiocarbon-Age Calibration Curves and Data*, www.calpal.de, Universität zu Köln, Institut für Ur- und Frühgeschichte, Köln.