

DATAACIONES RADIOCARBÓNICAS Y CRONOESTRATEGRAFÍA DE LA PEÑA DE ESTEBANVELA (SEGOVIA)

*Jesús F. Jordá Pardo**, *Carmen Cacho Quesada***, *Sergio Ripoll López**
*y Francisco J. Muñoz Ibáñez**

* Universidad Nacional de Educación a Distancia.
Departamento de Prehistoria y Arqueología.
Senda del Rey, 7. E-28040 Madrid.
jjorda@geo.uned.es
fjmuñoz@geo.uned.es
sripoll@geo.uned.es

** Museo Arqueológico Nacional.
Departamento de Prehistoria.
Serrano, 13. E-28001 Madrid.
carmen.cacho@mcv.es

87

RESUMEN

El yacimiento arqueológico de La Peña de Estebanvela ha proporcionado hasta el momento nueve dataciones radiocarbónicas que permiten situar su secuencia arqueológica con una buena precisión en la escala cronológica del Pleistoceno superior final o Tardiglaciario (OIS 2). Para ello, hemos realizado la calibración dendrocronológica de las fechas mediante el programa CALPAL (versión junio 2004) obteniendo una secuencia lógica estructurada en tres grandes lapsos de tiempo comprendidos entre 17.660-17.340 cal BP, 14.810-13.910 cal BP y 13.610-12.860 cal BP. Además, mediante el programa CALPAL hemos comparado las curvas de probabilidad acumulada de las fechas calibradas con las curvas paleoclimáticas obtenidas en los sondeos en el hielo de Groenlandia (GISP2-alta resolución y GRIP). Esto nos ha permitido situar con precisión la secuencia arqueológica de La Peña de Estebanvela durante el GS 2b (Pre-Bölling/Angles), el GI 1e (Meiendorf) y el GS 1 (Dryas reciente), dentro del final del estadio isotópico OIS 2. También hemos comparado las fechas obtenidas en La Peña de Estebanvela con otras 246 fechas procedentes de yacimientos de contenido arqueológico similar en toda la Península Ibérica. De esta forma hemos situado el yacimiento arqueológico de La Peña de Estebanvela en el contexto cronoestratigráfico global y regional. Finalmente, hemos relacionado el poblamiento humano de la Peña de Estebanvela con los eventos poblacionales del Pleistoceno Superior definidos para Europa occidental.

Palabras Clave: Radiocarbono, calibración, Cronoestratigrafía, Paleoclimatología, eventos poblacionales, Tardiglaciario, Pleistoceno superior final, Península Ibérica.

ABSTRACT

The archaeological site of La Peña de Estebanvela has provided up to the moment nine radiocarbonic dates that allow to place its archaeological sequence with a good precision in the chronological scale of the Late Upper Pleistocene or Late Glacial Stage (OIS 2). For it, we have realized the dendrochronological calibration of the dates by means of the program CALPAL (version June 2004). We have obtained a logical sequence constructed in three big spaces of time included among 17.660-17.340 cal BP, 14.810-13.910 cal BP and 13.610-12.860 cal BP. In addition, by means of the program CALPAL we have compared the curves of probability accumulated of the dates calibrated with the curves paleoclimatic obtained in the ice cores of Greenland (GISP2-high resolution and GRIP). This has allowed us to place finely the archaeological sequence of La Peña de Estebanvela during the GS 2b (Pre-Bölling/Angles), the GI 1e (Meiendorf) and the GS 1 (recent Dryas), inside the end of the isotopic stadium OIS 2. Also we have compared the dates obtained in La Peña de Estebanvela with other 246 dates proceeding of deposits of archaeological similar content in the whole Iberian Peninsula. Of this form we have placed the archaeological deposit of La Peña de Estebanvela in the chronostratigraphic context globally and regionally. Finally, we have related the human presence of La Peña de Estebanvela to the population events of the Upper Pleistocene defined for western Europe.

Key Words: Radiocarbon, calibration, Chronostratigraphy, Paleoclimatology, population events, Late Glacial Stage, Late Upper Pleistocene, Iberian peninsula.

Con objeto de obtener una cronología numérica para los diferentes niveles del yacimiento del Pleistoceno superior final de La Peña de Estebanvela, desde las primeras campañas procedimos a seleccionar materiales susceptibles de ser datados mediante radiocarbono. Así, en abril y mayo de 2001 enviamos a Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory de Florida (USA) siete muestras procedentes de los niveles I, II y III, cuyos resultados dimos a conocer rápidamente de forma preliminar (Cacho Quesada *et al.*, 2003, 2004); posteriormente, en noviembre de 2004 enviamos otras tres muestras al citado laboratorio, en esta ocasión de los niveles II, IV y VI.

El objetivo de estas dataciones era obtener edades numéricas que nos permitieran situar en el tiempo con precisión tanto los procesos sedimentarios como los aspectos tecnoculturales presentes en el yacimiento de La Peña de Estebanvela. En este trabajo presentamos los resultados de todas las dataciones radiocarbónicas obtenidas hasta el momento, analizándolas pormenorizadamente de forma individual y en su conjunto y realizando un intento de situación del yacimiento en la escala cronoestratigráfica del Pleistoceno.

2. LAS DATACIONES RADIOCARBÓNICAS

2.1. Las muestras

En total, enviamos a datar diez muestras procedentes de los niveles I, II, III, IV y VI, cuyos datos de identificación en el contexto recuperacional del yacimiento y resultados (positivo/negativo) de la datación mostramos en la tabla 1:

LOTE	REFERENCIA MUESTRA	NIVEL	CUADRO	MATERIAL	REFERENCIA DATACIÓN	RESULTADO DATACIÓN
2001	EV-I-1	I (t)	E11	material carbonizado	Beta-155113	positivo
2001	EV-I-2	I (b)	E11	material carbonizado	Beta-155114	positivo
2001	EV-II-3	II (t)	E9-E10	material carbonizado	Beta-155115	positivo
2001	EV-II-4	II (b)	E11	material carbonizado	Beta-155116	positivo
2001	EV-III-5	III (t)	E9-E10	material carbonizado	Beta-155117	negativo
2001	EV-III-6	III (b)	E9-E10	sedimentos orgánicos	Beta-155118	positivo
2001	EV-III-5b	III (t)	E9-E10	material carbonizado	Beta-155710	positivo
2004	EV-II-B15-HP-C.2	II (b)	B15	sedimentos orgánicos	Beta-197376	positivo
2004	EV-IV-D7-C.4	IV	D7	material carbonizado	Beta-197377	positivo
2004	EV-VI-D7-C.1	VI	D7	material carbonizado	Beta-197378	positivo

(t): techo del nivel (b): base del nivel

Tabla 1. La Peña de Estebanvela. Muestras enviadas para su datación radiocarbónica.

Todas las muestras fueron procesadas por el laboratorio dando resultado positivo a excepción de la de referencia EV-III-5 del lote enviado en 2001, que no dio resultado, por lo que se mandó una nueva muestra de ese mismo nivel (EV-III-5b), que en este caso fue positiva.

2.2. Las fechas

Las muestras enviadas a Beta Analytic Inc. fueron analizadas mediante el procedimiento de datación radiocarbónica AMS, exceptuando la EV-III-B15-HP-C.2, que lo fue por el sistema radiométrico tradicional, obteniendo para todas ellas datacio-

nes radiocarbónicas convencionales que fueron sometidas a la calibración dendrocronológica siguiendo los protocolos de INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration (Stuiver *et al.*, 1998). En la tabla 2 mostramos los resultados proporcionados por Beta Analytic Inc., indicando las fechas ^{14}C convencionales acompañadas de su incertidumbre expresada como la desviación típica de su distribución de probabilidad y los resultados de la calibración de las mismas, indicando las fechas calibradas correspondientes a la intersección de las fechas radiocarbónicas experimentales con la curva de calibración y los intervalos de la fecha calibrada centrados en las modas de la distribución de probabilidad de la fecha calibrada verdadera correspondientes a unas probabilidades tota-

REFERENCIA DATACIÓN	FECHA RADIOCARBÓNICA CONVENCIONAL	1	2	3	NIVEL
Beta-155113	11.170 ± 50 BP	CAL BP 13.150	CAL BP 13.190-13.010	CAL BP 13.370-13.270 CAL BP 13.210-13.000	I
Beta-155114	11.060 ± 50 BP	CAL BP 13.020	CAL BP 13.160-12.900	CAL BP 13.170-12.890	I
Beta-155115	9.950 ± 40 BP	CAL BP 11.280	CAL BP 11.330-11.250	CAL BP 11.550-11.490 CAL BP 11.430-11.230	II
Beta-155116	11.400 ± 120 BP	CAL BP 13.410	CAL BP 13.790-13.680 CAL BP 13.500-13.150	CAL BP 13.810-13.630 CAL BP 13.540-13.120 CAL BP 13.110-13.020	II
Beta-197376	11.700 ± 70 BP	CAL BP 13.000 CAL BP 13.670 CAL BP 13.560	CAL BP 13.850-13.460	CAL BP 14.020-13.440	II
Beta-155710	12.270 ± 40 BP	CAL BP 14.270	CAL BP 15.290-14.660 CAL BP 14.360-14.110	CAL BP 15.320-14.630 CAL BP 14.380-14.100	III
Beta-155118	12.360 ± 50 BP	CAL BP 14.320	CAL BP 15.360-14.600 CAL BP 14.400-14.140	CAL BP 15.390-14.570 CAL BP 14.430-14.120	III
Beta-197377	12.260 ± 50 BP	CAL BP 14.260	CAL BP 15.290-14.660 CAL BP 14.360-14.110	CAL BP 15.330-14.630 CAL BP 14.380-14.090	IV
Beta-197378	14.200 ± 50 BP	CAL BP 17.020	CAL BP 17.310-16.720	CAL BP 17.360-16.660	VI

1. Fechas calibradas experimentales correspondientes a la intersección de las fechas radiocarbónicas experimentales con la curva de calibración dendrocronológica.
2. Intervalos de la fecha calibrada centrados en las modas de la distribución de probabilidad de la fecha calibrada verdadera correspondientes a una probabilidad total del 68 % (calibración 1 sigma).
3. Intervalos de la fecha calibrada centrados en las modas de la distribución de probabilidad de la fecha calibrada verdadera correspondientes a una probabilidad total del 95 % (calibración 2 sigma).

Tabla 2. La Peña de Estebanvela. Dataciones radiocarbónicas Beta Analytic Inc.

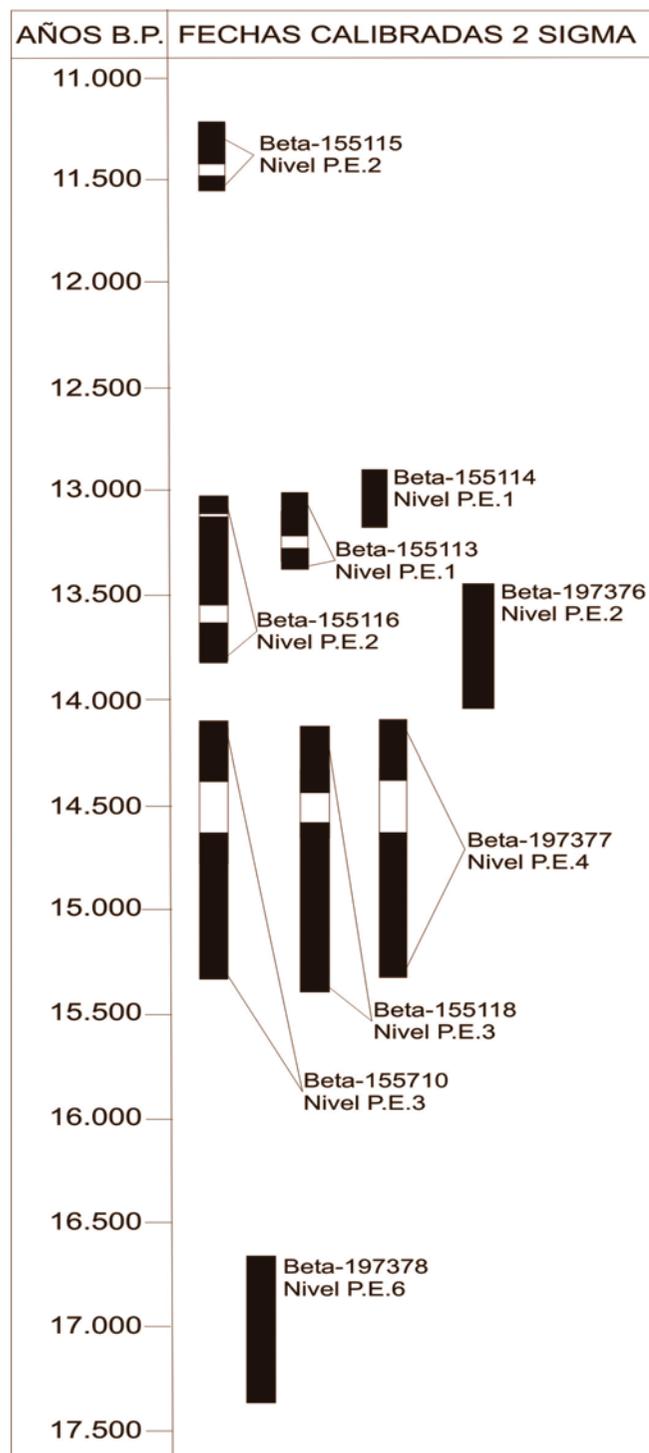


Figura 1. Representación gráfica de las fechas calibradas de La Peña de Estebanvela con una probabilidad del 98 % según los datos numéricos proporcionados por Beta Analytic Inc. (calibración según INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, Stuiver et al., 1998).

les del 68% (calibración 1 sigma) y del 95% (calibración 2 sigma). En la tabla 2 las fechas aparecen ordenadas por niveles y dentro de estos por su posición dentro de cada uno de ellos. La representación gráfica de estas fechas calibradas con una probabilidad del 95% aparece en la figura 1.

Una vez obtenidas las fechas radiocarbónicas las sometimos a un análisis de validez (Mestres, 1995, 2000; Mestres y Nicolás, 1997) y comprobamos que cumplen los dos requisitos fundamentales para su validación. En el orden técnico, las dataciones proporcionadas por el laboratorio estadounidense presentan unas condiciones más que aceptables de exactitud (eliminación de la contaminación, tratamiento químico y medida del contenido en radiocarbono) y precisión (desviación típica). En cuanto al orden arqueológico y como comentaremos más adelante, las fechas obtenidas son representativas pues cumplen las condiciones de asociación y sincronía, exceptuando la fecha Beta-155115, claramente anómala en la secuencia, cuya falta de sincronía puede ser explicada geoarqueológicamente, y los pares de fechas Beta-155113 - Beta-155114 y Beta-155118 - Beta-197377, que presentan una ligera inversión perfectamente asumible y fácilmente explicable, como veremos más adelante. En definitiva, nos encontramos ante unas muestras y unas fechas que ofrecen unas buenas garantías a la hora de situar en la escala temporal los acontecimientos geológicos y culturales a los que están asociadas, dado que constituyen una serie ordenada en una secuencia lógica con dos anomalías cronológicas que trataremos de explicar en los epígrafes siguientes.

3. VALORACIÓN CRÍTICA DE LAS FECHAS OBTENIDAS

3.1. Recalibración y criterios cronoestratigráficos de comparación

Con el fin de realizar una valoración razonada de las fechas de Estebanvela y poder compararlas de forma homogénea con otras dataciones, las hemos recalibrado (Tabla 3) mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger *et al.*, 2004), que además de calibrar las fechas radiocarbónicas, ofrece la posibilidad de compararlas con una serie de curvas climáticas obtenidas a partir de los testigos de sondeos realizados en los fondos oceánicos y en núcleos de hielo, entre otras.

Para situar la secuencia estratigráfica de La Peña de Estebanvela en la escala cronoestratigráfica global del Tardiglaciario (Pleistoceno superior final) (Cacho *et al.*, 2001) (Figura 2) hemos comparado las fechas calibradas obtenidas mediante CALPAL con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) obtenidas en los sondeos de los hielos de Groenlandia GISP2 (alta resolución) (Grootes *et al.*, 1993; Meese *et al.*, 1994; Sowers *et al.*, 1993) y GRIP (Dansgaard *et al.*, 1989, 1993; GRIP members, 1993; Grootes *et al.*, 1993; Johnsen *et al.*, 1997), tanto de manera global (Figura 3) como agrupadas por niveles (Figura 4).

El sondeo GRIP ha permitido discriminar claramente varios periodos en el Tardiglaciario dentro del estadio isotópico 2 cuya terminología seguiremos en este trabajo: los complejos interestadiales GI 2 y GI 1 (*Greenland Intersatadial*) y las fase glaciales o estadales GS 2 y GS 1 (*Greenland Stadial*) (Broecker, 1992; Johnsen *et al.*, 1992; Björck *et al.*, 1998; Walker *et al.*, 1999). Igualmente hemos comparado nuestros datos con los procedentes del sondeo MD95-2043 realizado en el Mar de Alborán (Cacho *et al.*, 2001). Además, en relación a la nomenclatura de los estadios e interestadios, también seguiremos las escalas polínicas tradicionales del N de Europa (Iversen, 1942, 1954, 1973; Renault-Miskovsky, 1986) y las bioestratigrafías polínicas obtenidas a partir de sondeos realizados en lagos de Europa central (Jöris and Weninger, 2000a, 200b), con las modificaciones recientes aportadas por otros autores (Jöris y Álvarez, 2002; Rivera, 2004), así como la escala obtenida para el Tardiglaciario y Holoceno de Italia a partir de registros terrestres (Ravazzi, 2003).

Por otra parte, con objeto de situar la secuencia de La Peña de Estebanvela en el contexto cronoestratigráfico y arqueológico del Tardiglaciario peninsular, hemos integrado nuestras fechas en el conjunto de dataciones radiocarbónicas procedentes de otros yacimientos de similar cronología (entre *circa* 16.000 y

REFERENCIA DATACIÓN	FECHA RADIOCARBÓNICA CONVENCIONAL	FECHA CALIBRADA (PROBABILIDAD 95 %) cal BP (0=AD 1950)	FECHA CALIBRADA (PROBABILIDAD 95 %) cal BC/AD	NIVEL
Beta-155113	11.170 ± 50 BP	CAL BP 13.130 – 12.850	CAL BC 11.180 – 10.900	I
Beta-155114	11.060 ± 50 BP	CAL BP 13.010 – 12.810	CAL BC 11.060 – 10.860	I
Beta-155115	9.950 ± 40 BP	CAL BP 11.660 – 11.140	CAL BC 9.710 – 9.190	II
Beta-155116	11.400 ± 120 BP	CAL BP 13.400 – 12.920	CAL BC 11.450 – 10.970	II
Beta-197376	11.700 ± 70 BP	CAL BP 13.660 – 13.260	CAL BC 11.710 – 11.310	II
Beta-155710	12.270 ± 40 BP	CAL BP 14.220 – 13.940	CAL BC 12.270 – 11.990	III
Beta-155118	12.360 ± 50 BP	CAL BP 14.640 – 13.920	CAL BC 12.690 – 11.970	III
Beta-197377	12.260 ± 50 BP	CAL BP 14.250 – 13.850	CAL BC 12.300 – 11.900	IV
Beta-197378	14.200 ± 50 BP	CAL BP 17.660 – 17.340	CAL BC 15.710 – 15.390	VI

Tabla 3. La Peña de Estebanvela. Dataciones radiocarbónicas calibradas con CALPAL.

nos geográficos más alejados. Así, el Valle del Ebro ha proporcionado 47 fechas para este contexto cronológico-cultural procedentes de un único yacimiento de la vertiente de la Cordillera Ibérica, el abrigo de la Peña del Diablo (Cetina, Zaragoza) (Utrilla *et al.*, 1999), y de 8 sitios de la vertiente pirenaica: Portugain (Sierra de Urbasa, Navarra) (Corchón, 2002), Abauntz (Arraiz, Navarra) (Utrilla, 1997; Barandiarán, 1997), Zatoya (Abaurrea Alta, Navarra) (Barandiarán y Cava, 1989), Chaves (Bastaras, Huesca) (Baldellou y Utrilla, 1985; Utrilla, 1997), Forcas (Graus, Huesca) (Utrilla y Mazo, 1991, 1997), Parco (Alós de Balaguer, Lleida) (Bergadà *et al.*, 1999; Fullola y Bergadà, 1990; Fullola *et al.*, 1997; Fullola, 2001; García-Argüelles *et al.*, 2005), Balma Guilanyà (Navés, Lleida) (Martínez-Moreno *et al.*, *in litt.*) y Bora Gran (Serinyà, Girona) (Villaverde *et al.*, 1998; Fullola, 2001).

El Mediterráneo oriental ofrece un número de 46 fechas de 7 yacimientos: Molí del Salt (Vimbodí, Tarragona) (Vallverdú y Carrancho, 2004; Vaquero, 2004), Filador (Margalef de Montsnt, Tarragona) (García-Argüelles *et al.*, 2002, 2005), Matutano (Vilafamés, Castellón) (Olaría, 1999; Olaría y Gusi, 1999), Parpalló (Gandía, Valencia) (Villaverde *et al.*, 1998), Santa Maira (Castell de Castells, Alicante) (Aura *et al.*, 2001; Aura, 2001), Tossal de la Roca (Vall d'Alcalà, Alicante) (Cacho *et al.*, 1995, 2001a, 2001b), Cendres (Teulada-Moraira, Alicante) (Villaverde *et al.*, 1999; Villaverde, 2001), y Caballo (Cartagena, Murcia) (Villaverde *et al.*, 1998), mientras que el Mediterráneo meridional está presente con 10 dataciones todas ellas de la Cueva de Nerja (Nerja, Málaga), 8 procedentes de las salas de la Mina y del Vestíbulo (Aura *et al.*, 1998, 2002; Jordá Pardo *et al.*, 1990) y 2 de la sala de la Torca (Pellicer y Acosta, 1995).

El ámbito del Cantábrico se desmarca con un total de 98 fechas procedentes de 28 yacimientos de Asturias, Cantabria y País Vasco, incluyendo dataciones de pinturas rupestres, cuya relación hemos obtenido a partir de una reciente síntesis cronoestratigráfica (Soto-Barreiro, 2003). Finalmente, de la fachada atlántica portuguesa hemos considerado 34 dataciones de 9 yacimientos, obtenidas de las recopilaciones de Bicho (1994) y Zilhão (1997).

En total, sin contar Estebanvela, hemos considerado 246 fechas correspondientes a niveles magdalenienses, azilienses y epipaleolíticos de un total de 60 yacimientos, de los cuales casi la mitad (46,6 %) se encuentran en la Cornisa Cantábrica. Dado que este trabajo pretende únicamente situar en la escala cronoestratigráfica los diferentes niveles del yacimiento de La Peña de Estebanvela, únicamente vamos a utilizar los datos numéricos que ofrecen las dataciones, sin entrar en consideraciones sobre la naturaleza de la muestra de la que proceden (cenizas, carbones, semillas, huesos, conchas, etc) y el procedimiento radiocar-

bónico utilizado (convencional o AMS), aunque somos conscientes que para una valoración más ajustada del conjunto de las fechas sería conveniente controlar esos parámetros. Además, no hemos considerado en nuestro análisis aquellas dataciones dudosas y con escasa información estratigráfica y/o arqueológica, así como aquellas otras que presentan una precisión muy mala, con una desviación típica superior a 1000 años. En cualquier caso, somos conscientes que el número de fechas radiocarbónicas del periodo considerado es más amplio que el aquí hemos contemplado, pero consideramos que aún así es útil para el objetivo del trabajo: enmarcar en una cronología radiocarbónica el yacimiento de Estebanvela.

A continuación realizamos un estudio detallado de cada una de las fechas de Estebanvela siguiendo una ordenación por niveles y valor numérico de la datación convencional, analizando y discutiendo tanto su procedencia dentro del yacimiento como los valores numéricos convencionales y calibrados obtenidos y situándolas dentro del contexto cronoestratigráfico definido para el Tardiglacial a partir de las curvas de variación de los isótopos del oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) obtenidas en los sondeos de los hielos de Groenlandia GISP2 (alta resolución) (Grootes *et al.*, 1993; Meese *et al.*, 1994; Sowers *et al.*, 1993) y GRIP (Dansgaard *et al.*, 1989, 1993; GRIP members, 1993; Grootes *et al.*, 1993; Johnsen *et al.*, 1997) (Figuras 2 y 3), para llegar a una valoración razonada de cada una de ellas.

Beta-155113

Muestra: EV-I-1, techo del nivel arqueológico I (P.E.1)

Fecha radiocarbónica convencional: 11.170 ± 50 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):

CAL BP 13.130 – 12.850

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):

CAL BC 11.180 – 10.900

Descripción: La muestra correspondiente a esta datación procede del techo del nivel arqueológico I (P.E.1) y no existen dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión muy buena y su calibración con el 95 % de probabilidad ofrece un intervalo numérico en edad de calendario de 280 años.

Discusión: Ver el comentario de la datación Beta-155114.

Valoración: La fecha obtenida es coherente para el contexto cultural del nivel datado y sitúa a este en el último periodo interestadial templado del Pleistoceno, el Alleröd de la escala polínica tradicional. Una mayor precisión nos aporta la escala definida por el sondeo GRIP realizado en Groenlandia, en la que nuestra fecha podría situarse a

94 caballo entre el final del periodo frío IACP o GI 1b y el periodo templado del Alleröd AL3 o GI 1a incluido dentro del *Greenland Interstadial* GI 1.

Beta-155114

Muestra: EV-I-2, base del nivel arqueológico I (P.E.1)

Fecha radiocarbónica convencional: 11.060 ± 50 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):

CAL BP 13.010 – 12.810

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):

CAL BC 11.060 – 10.860

Descripción: La muestra de la que fue obtenida esta datación procede de la base del nivel arqueológico I (P.E.1) y no existen dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión muy buena y su calibración con el 95% de probabilidad ofrece un intervalo numérico en edad de calendario de 200 años.

Discusión: Si comparamos esta fecha (Beta-155114) con la anterior (Beta-155113), observamos que existe una inver-

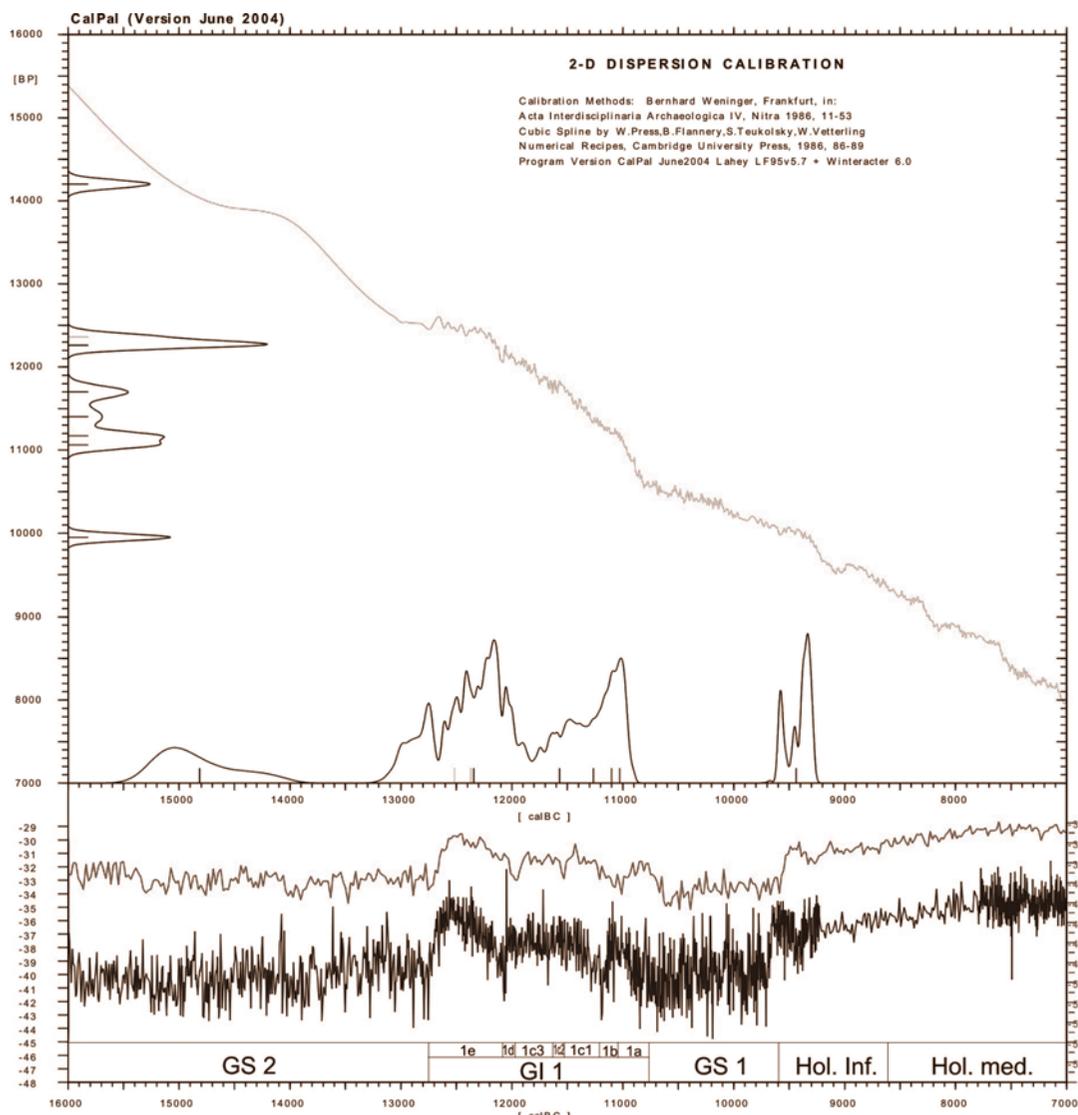


Figura 3. Comparación global de las fechas calibradas de La Peña de Estebanvela obtenidas mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger et al., 2004), con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno ($\delta^{18}O$) obtenidas en los sondeos de los hielos de Groenlandia GISP2 (alta resolución) (Grootes et al., 1993; Meese et al., 1994; Sowers et al., 1993) y GRIP (Dansgaard et al., 1989, 1993; GRIP members, 1993; Grootes et al., 1993; Johnsen et al., 1997), indicando la posición de los estadios paleoclimáticos definidos a partir de los sondeos GRIP y GISP2 (GS, Greenland Stadial; GI, Greenland Interstadial).

sión cronológica entre ambas teniendo en cuenta que la más joven de las dos (Beta-155114) se encuentra en una posición inferior dentro del nivel I con relación a la más antigua (Beta-155113). Esta inversión detectada al comparar las fechas experimentales convencionales se ve amortiguada si comparamos la distribución de las edades calibradas con el máximo de probabilidad, que presentan un amplio solapamiento, lo que nos permite pensar que existe un elevado porcentaje de probabilidad de que las muestras de las que proceden ambas fechas fueran contemporáneas, con una edad comprendida entre CAL BP 13.130 y CAL PB 12.810.

Valoración: Al igual que la anterior, esta fecha es coherente con el contexto cultural del nivel datado y sitúa a este en la parte más alta del Alleröd, que corresponde al periodo templado AL3 o GI 1a del complejo interestadial GI 1. Pese a la inversión existente entre esta fecha y la anterior, no descartamos la validez de ambas teniendo en cuenta además que, en el peor de los casos, la anomalía que presentan podría explicarse por la actuación de los procesos deposicionales de crioturbación que afectaron al nivel I (P.E.1). Ambas fechas aparecen muy bien agrupadas al sumar sus probabilidades (Figura 4), por lo que podemos considerar que datan con bastante precisión el nivel del que proceden, depositado durante los últimos años del último periodo interestadial templado del Pleistoceno.

Beta-155115

Muestra: EV-II-3, techo del nivel arqueológico II (P.E.2)

Fecha radiocarbónica convencional: 9.950 ± 40 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):
CAL BP 11.660 – 11.140

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):
CAL BC 9.710 – 9.190

Descripción: La muestra datada procede del techo del nivel arqueológico II (P.E.2) y, en principio podría presentar problemas dado que este nivel se encuentra afectado por procesos de crioturbación, por lo que podría plantear dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión excelente, mientras que su calibración con el 95 % de probabilidad ofrece un amplio intervalo cuantificado en 520 años.

Discusión: Comparando esta fecha con las dos obtenidas del nivel suprayacente, observamos una fuerte anomalía, pues la datación convencional del techo del nivel II es 1.110 años más reciente que la más joven de las obtenidas del nivel I. Se trata de un claro problema de falta de sincronía entre el nivel datado y la muestra enviada a datar. Esta anomalía está rela-

cionada con los procesos de crioturbación sufridos por los niveles I y II, los cuales fueron responsables de la intrusión de materiales más jóvenes en el nivel más antiguo. Además en este caso y atendiendo al valor numérico de esta datación, el carbón analizado procedería de un nivel situado por encima del nivel I, que podría ser el nivel 0 o bien otro depósito actualmente desaparecido. Por tanto con esta fecha estamos datando un momento más avanzado del relleno del abrigo, del que no tenemos otros testimonios.

Valoración: Estamos ante una muestra anómala en la secuencia, que no nos sirve para datar el techo del nivel II, tal y como era nuestro objetivo. No obstante, la fecha nos informa de la existencia encima del nivel I de un depósito que contenía restos carbonizados, de posible origen antrópico. Por procesos posteriores a la propia sedimentación de este “nivel fantasma”, uno de los fragmentos de materia orgánica carbonizada que contenía penetró de forma intrusiva en los sedimentos infrayacentes, alcanzando el techo del nivel II. Por tanto, esta fecha nos informa de la posible última ocupación del abrigo, o al menos de la existencia de depósitos de esa cronología a techo de la secuencia. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y la amplitud que presenta la fecha calibrada con el máximo de probabilidad, esta datación nos sitúa los procesos ligados a esos depósitos al final del estadal GS 1, último estadio frío de Pleistoceno (Younger Dryas, Dryas reciente o Dryas III), o incluso en los momentos iniciales del Estadio Isotópico 1.

Beta-155116

Muestra: EV-II-4, base del nivel arqueológico II (P.E.2)

Fecha radiocarbónica convencional: 11.400 ± 120 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):
CAL BP 13.400 – 12.920

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):
CAL BC 11.450 – 10.970

Descripción: La muestra de la que fue obtenida esta datación procede de la base del nivel arqueológico II (P.E.2) y no existen dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión buena y su calibración con el 95 % de probabilidad ofrece un intervalo numérico de 480 años.

Discusión: Esta fecha, con una menor precisión que las anteriores, presenta una buena sincronía con los materiales arqueológicos del nivel del que procede la muestra. En cuanto a su valor numérico convencional, la fecha forma parte de una secuencia ordenada lógica, mientras que el intervalo ofrecido por su calibración se solapa en su mitad superior con Beta-155113 y con Beta-155114.

- 96 **Valoración:** La fecha obtenida es coherente para el contexto cultural del nivel datado y sitúa a este en el tramo basal del Alleröd. La amplitud de la fecha calibrada no permite una mayor precisión, si bien podría situarse en la base del periodo templado AL2 o GI 1c₁ del *Greenland Interstadial* GI 1.

Beta-197376

Muestra: EV-II-B15-HP-C.2, base del nivel arqueológico II (P.E.2)

Fecha radiocarbónica convencional: 11.700 ± 70 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):
CAL BP 13.660 – 13.260

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):
CAL BC 11.710 – 11.310

Descripción: La muestra de sedimentos orgánicos de la que fue obtenida esta datación procede de la base del nivel arqueológico II (P.E.2) y no existen dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión muy buena y su calibración con el 95% de probabilidad ofrece un intervalo numérico en edad de calendario de 400 años.

Discusión: Esta fecha, muy precisa, presenta también una buena sincronía con los materiales arqueológicos del nivel del que procede la muestra. En cuanto a su valor numérico convencional, la fecha forma parte de una secuencia ordenada lógica integrada por las fechas Beta-155113 11.170 ± 50 BP, Beta-155114 11.060 ± 50 BP, Beta-155116 11.400 ± 120 BP y Beta-197376 11.700 ± 70 BP. El intervalo que ofrece su calibración se solapa en sus dos tercios superiores con el intervalo basal de Beta-155116.

Valoración: Esta fecha es coherente para el contexto cultural del nivel que data y sitúa a este entre el Bölling, el Dryas medio y el comienzo del Alleröd, que corresponden, en la terminología de los sondeos de Groenlandia, a los subinterstadiales GI 1c₃ o AL 1 (templado), GI 1c₂ (frío) y GI 1c₁ o AL 2 (templado).

Beta-155710

Muestra: EV-III-5b, techo del nivel arqueológico III en el cuadro E9-E10 (P.E.3)

Fecha radiocarbónica convencional: 12.270 ± 40 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):
CAL BP 14.220 – 13.940

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):
CAL BC 12.270 – 11.990

Descripción: La muestra de sedimentos orgánicos de la que fue obtenida esta datación procede del techo del nivel arqueológico III (P.E.3) y no existen dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión excelente y su calibración con el 95% de probabilidad ofrece un intervalo numérico en edad de calendario de 280 años.

Discusión: Esta fecha tiene una precisión muy buena y también una buena sincronía con los materiales arqueológicos del nivel del que procede la muestra. En cuanto a su valor numérico convencional, la fecha forma parte de una secuencia ordenada lógica integrada por las fechas anteriores. El intervalo que ofrece su calibración no se solapa con ninguna de las fechas del nivel II por lo que data de forma muy precisa el techo del nivel III.

Valoración: Esta fecha es coherente con el contexto cultural del nivel datado y sitúa la sedimentación de este en la primera mitad del periodo templado GI 1e o interstadial de Meiendorf (MEI b) y en el GI 1d (frío) equivalente al Dryas antiguo.

Beta-155118

Muestra: EV-III-6, base del nivel arqueológico III (P.E.3)

Fecha radiocarbónica convencional: 12.360 ± 50 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):
CAL BP 14.640 – 13.920

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):
CAL BC 12.690 – 11.970

Descripción: La muestra de sedimentos orgánicos de la que fue obtenida esta datación procede de la base del nivel arqueológico III (P.E.3) y no existen dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión excelente y su calibración con el 95% de probabilidad ofrece un intervalo numérico en edad de calendario de 720 años.

Discusión: Al igual que la anterior, esta fecha tiene una precisión excelente y también una buena sincronía con los materiales arqueológicos del nivel del que procede la muestra. En cuanto a su valor numérico convencional, la fecha forma parte de una secuencia ordenada lógica integrada por las fechas anteriores. El intervalo que ofrece su calibración no se solapa con ninguna de las fechas del nivel II, mientras que coincide casi por completo con el intervalo de la fecha UBAR-155710, con un ligero desplazamiento hacia una mayor antigüedad, por lo que data de forma muy precisa el inicio del nivel III y es coherente con la datación obtenida del techo de este nivel.

Valoración: Al igual que la anterior, esta datación es coherente con el contexto cultural del nivel datado y sitúa la sedi-

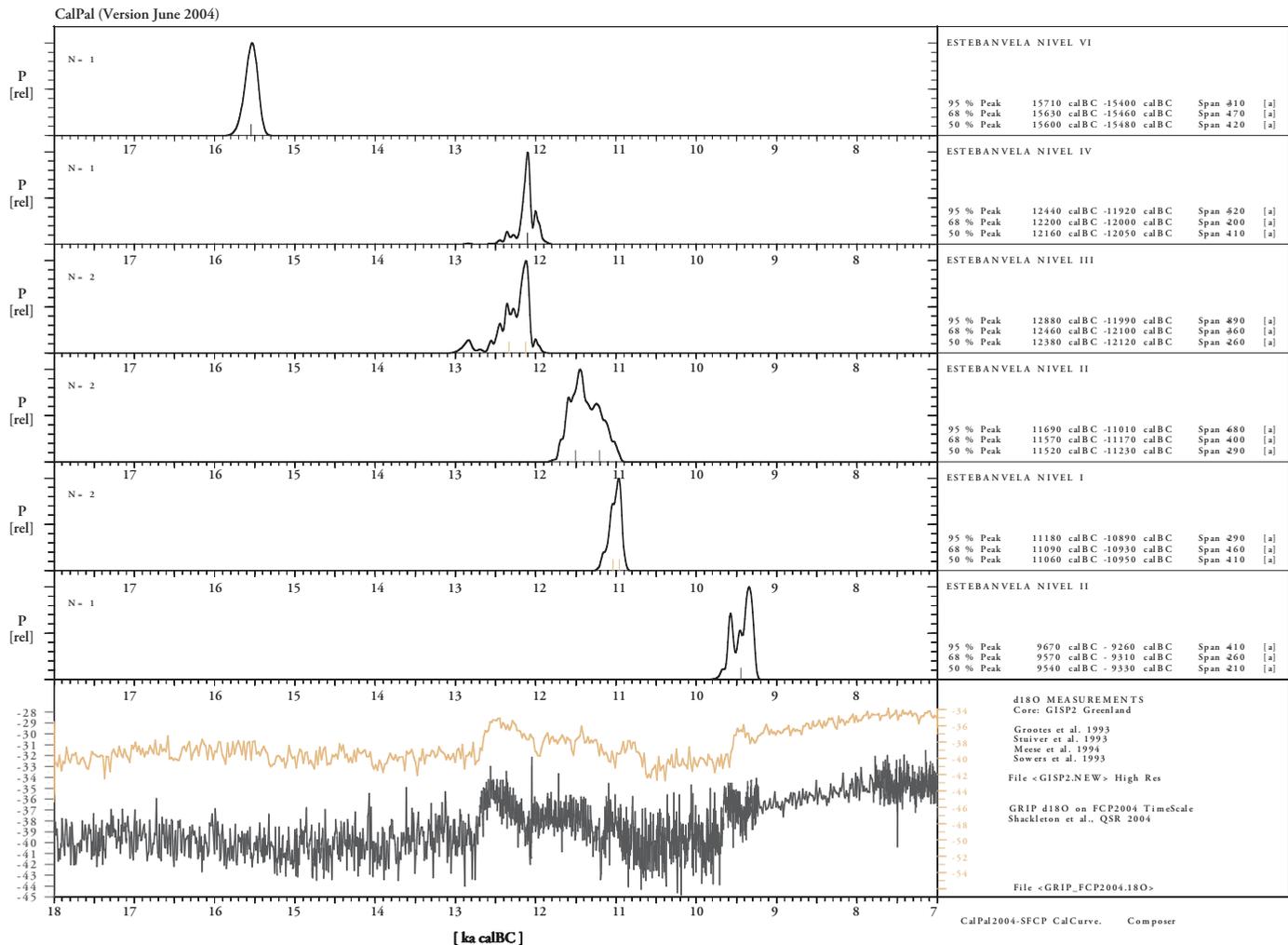


Figura 4. Comparación por niveles de las fechas calibradas de La Peña de Estebanvela obtenidas mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger et al., 2004), con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) obtenidas en los sondeos de los hielos de Groenlandia GISP2 (alta resolución) (Grootes et al., 1993; Meese et al., 1994; Sowers et al., 1993) y GRIP (Dansgaard et al., 1989, 1993; GRIP members, 1993; Grootes et al., 1993; Johnsen et al., 1997).

mentación de este en el periodo templado GI 1e o interstadio de Meiendorf (MEI b) y en el GI1_d (frio) equivalente al Dryas antiguo.

Beta-197377

Muestra: EV-IV-D7-C.4, nivel arqueológico IV, cuadro D7, decapado 4 (P.E.4)

Fecha radiocarbónica convencional: 12.260 ± 50 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):

CAL BP 14.250 – 13.850

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):

CAL BC 12.300 – 11.900

Descripción: La muestra de material carbonizado de la que fue obtenida esta datación procede de la parte media del nivel arqueológico IV (P.E.4) y en principio, no existen dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión excelente y su calibración con el 95% de proba-

bilidad ofrece un intervalo numérico en edad de calendario de 400 años.

Discusión: Esta fecha, que tiene una precisión muy buena, plantea un problema de representatividad, pues si bien los datos de campo permiten comprobar que se cumplían los requisitos de asociación con el resto de materiales arqueológicos del nivel que se pretendía datar, se observa una aparente falta de sincronía con ellos, dado que estos deberían ser más antiguos que las fechas Beta-155118 y Beta-155710, obtenidas de la base y del techo respectivamente del nivel suprayacente, con las que Beta-197377 se solapa por completo al comparar los intervalos proporcionados por la calibración, existiendo además una inversión cronológica entre esta fecha y las dos del nivel III. Si comparamos la curva de distribución de probabilidades de esta fecha con las dos del nivel III observamos que la coincidencia es casi total, apreciándose una ligera tendencia a la inversión cronológica, prácticamente despreciable.

Valoración: A la vista de lo anterior, debemos considerar esta datación con cuidado. La fecha radiocarbónica convencional nos habla de una inversión cronológica, por lo que, si la asociación es buena, la fecha sería errónea. Pero si consideramos la calibración, podríamos estar ante una sedimentación de los niveles III y IV muy rápida en el tiempo, constituyendo ambos niveles una única unidad sedimentaria, claramente diferenciada del nivel II. Teniendo en cuenta que las muestras del nivel III se obtuvieron de sedimentos orgánicos, podría darse la circunstancia de una pequeña falta de sincronía entre esos materiales datados, que podrían proceder de la destrucción de materiales ligeramente más antiguos, y el resto de componentes del nivel III, mientras que los carbones que datan el nivel IV pudieran ser sincrónicos con los componentes del nivel datado. En cualquier caso, si consideramos los niveles III y IV en su conjunto, las tres fechas obtenidas sitúan la sedimentación del conjunto en el periodo templado GI 1e o interes-

tadio de Meiendorf (MEI b) y en el estadio frío GI1_d equivalente al Dryas antiguo.

Beta-197378

Muestra: EV-VI-D7-C.1, nivel arqueológico VI, cuadro D7, decapado 1 (P.E.6)

Fecha radiocarbónica convencional: 14.200 ± 50 BP

Fecha calibrada BP (95 % de probabilidad total):
CAL BP 17.660 – 17.340

Fecha calibrada BC/AD (95 % de probabilidad total):
CAL BC 15.710 – 15.390

Descripción: La muestra de material carbonizado de la que fue obtenida esta datación procede del techo del nivel arqueológico VI (P.E.6) y no existen dudas en cuanto a su representatividad. La fecha tiene una precisión excelente y su calibración con el 95% de probabilidad ofrece un intervalo numérico en edad de calendario de 320 años.

Discusión: Al igual que la anterior, esta fecha tiene una precisión muy buena y también una buena sincronía con los materiales arqueológicos del nivel del que procede la muestra. En cuanto a su valor numérico convencional, la fecha constituye la base de una secuencia ordenada lógicamente integrada por las fechas anteriores. El intervalo que ofrece su calibración no se solapa con ninguna de las fechas de los niveles III y IV, existiendo un amplio hiato entre estas y la que nos ocupa, que alcanza los 2.700 años de calendario.

Valoración: Esta datación es coherente con el contexto cultural del nivel datado y sitúa la sedimentación de este en el periodo GS 2b de la curva GRIP (Björck *et al.*, 1998), concretamente en el interestadio templado que precede al Evento Heinrich 1 (Cacho *et al.*, 2001; Rivera, 2004; Moreno *et al.*, web 2005), en lo que tradicionalmente se conoce como interestadio Pre-Bölling/Angles.

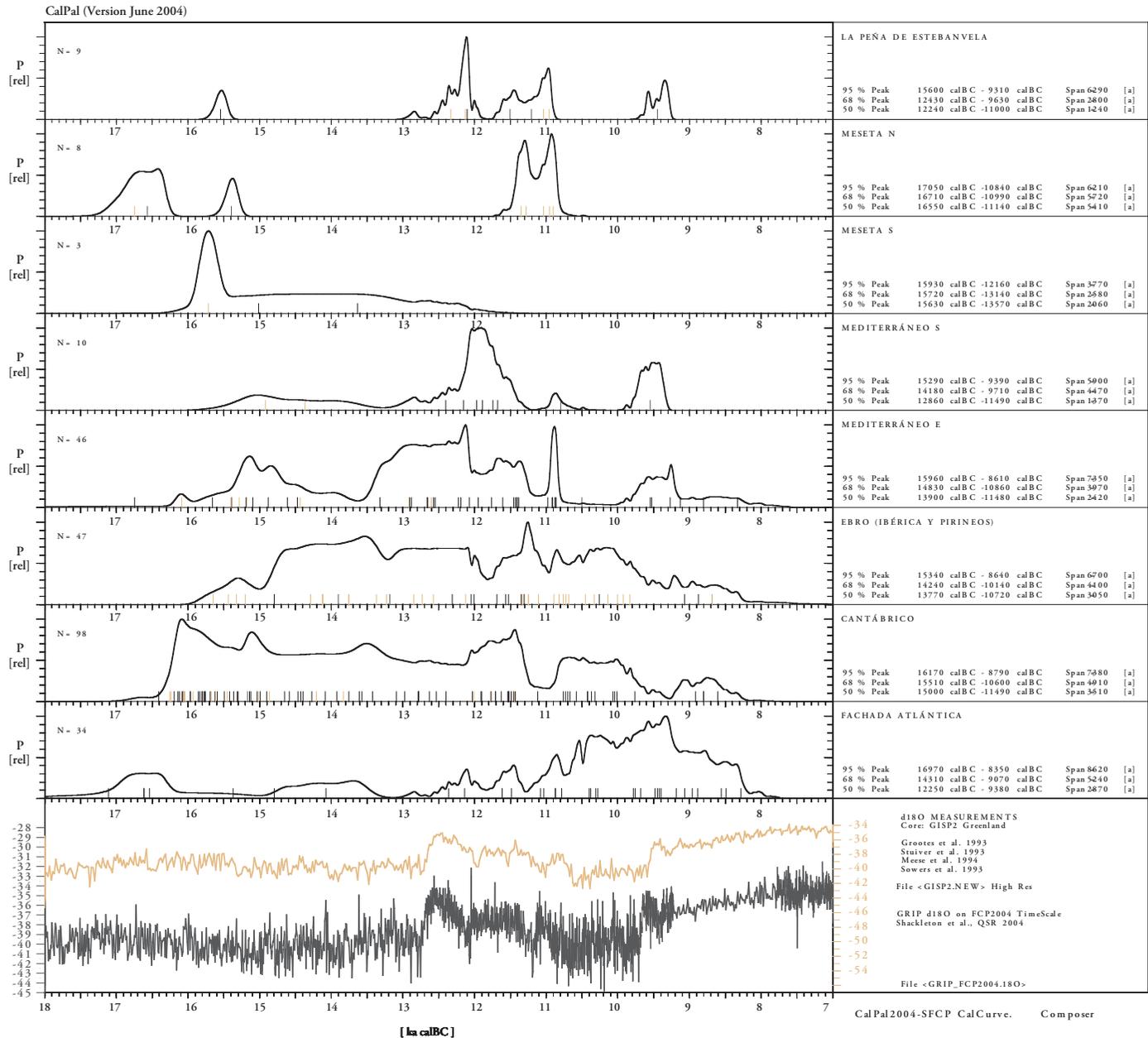


Figura 5. Calibración de las fechas de La Peña de Estebanvela y de otras 249 fechas procedentes de 60 yacimientos de similar cronología (entre circa 16.000 y 9.000 BP) de la Península Ibérica agrupadas regionalmente (Meseta N, Meseta S, Mediterráneo S, Mediterráneo E, Ebro -vertiente ibérica y pirenaica-, Cantábrico y fachada atlántica portuguesa) correspondientes a niveles magdalenienses, azilienses y epipaleolíticos de un total de 60, realizada mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger et al., 2004), y comparación con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) obtenidas en los sondeos de los hielos de Groenlandia GISP2 (alta resolución) (Grootes et al., 1993; Meese et al., 1994; Sowers et al., 1993) y GRIP (Dansgaard et al., 1989, 1993; GRIP members, 1993; Grootes et al., 1993; Johnsen et al., 1997).

Cronoestratigráficamente, tanto las características sedimentológicas como las dataciones radiocarbónicas convencionales y calibradas nos sitúan claramente la secuencia estratigráfica descrita en los últimos momentos del Pleistoceno superior final, que tradicionalmente reciben la denominación de Tardiglaciación (Figura 1). Más información nos proporciona la calibración dendrocronológica de las fechas convencionales que se muestra en la tabla 3. Las fechas calibradas sitúan todos los niveles datados en el estadio isotópico 2 de Shackleton y Opdyke (1973), con la salvedad de la muestra anómala Beta-155115 que se encontraría a caballo entre ese estadio y el 1, según veremos más adelante (Figura 3).

La secuencia conocida de Estebanvela comienza con la sedimentación del nivel VI en el interestadio Pre-Bölling/Angles o GS 2b, momento templado que precede al evento de Heinrich H1. A continuación existe un lapso de tiempo aproximado de 3.000 años que corresponde al estadio GS 2a posterior al evento H1, de características frías pero que evolucionan hacia templadas, del que no contamos con testimonios radiocarbónicos, si bien el nivel V que permanece sin datar debería encontrarse en un momento de ese amplio periodo de

tiempo. En este marco cronológico, la ocupación humana responsable de los restos arqueológicos del nivel VI correspondería al evento poblacional 2 definido por Gamble *et al.* (2004) para el último periodo glacial en Europa.

La datación proporcionada por este nivel (Beta-197378 14.200 ± 50 BP) y su calibración nos permite relacionarlo con las evidencias más antiguas fechadas y calibradas de Magdalenense conocidas hasta el momento en ambas Mesetas, como son los abrigos conqueses de Buendía (14.380 ± 90 B.P.) (Cacho y Pérez, 1997) y Verdelpino (nivel VB: 14.000 ± 520 B.P.) (Moure y Fernández Miranda, 1977), los yacimientos sorianos de Deza, abrigos de Alexandre (nivel III, GrN-23448 15.370 ± 110 BP) y Vergara (nivel D, GrN.A-8403 14.000 ± 100 BP) (Utrilla *et al.*, 1999) y la fecha correspondiente a un fragmento carbonizado de antorcha de la Galería de las Huellas de Cueva Palomera (Burgos) que ofrece la fecha Gif-1721 15.600 ± 230 BP (Corchón, 2002). En la vertiente pirenaica del valle del Ebro, la Cueva de Parco (Alós de Balaguer, Lleida) ha proporcionado en sus niveles con Magdalenense inferior-medio sendas fechas que se aproximan a la del nivel VI de Estebanvela (nivel VII: GifA-95542 14.040 ± 140 BP; nivel XI: GifA-95552 14.300 ± 150 BP) (Ber-

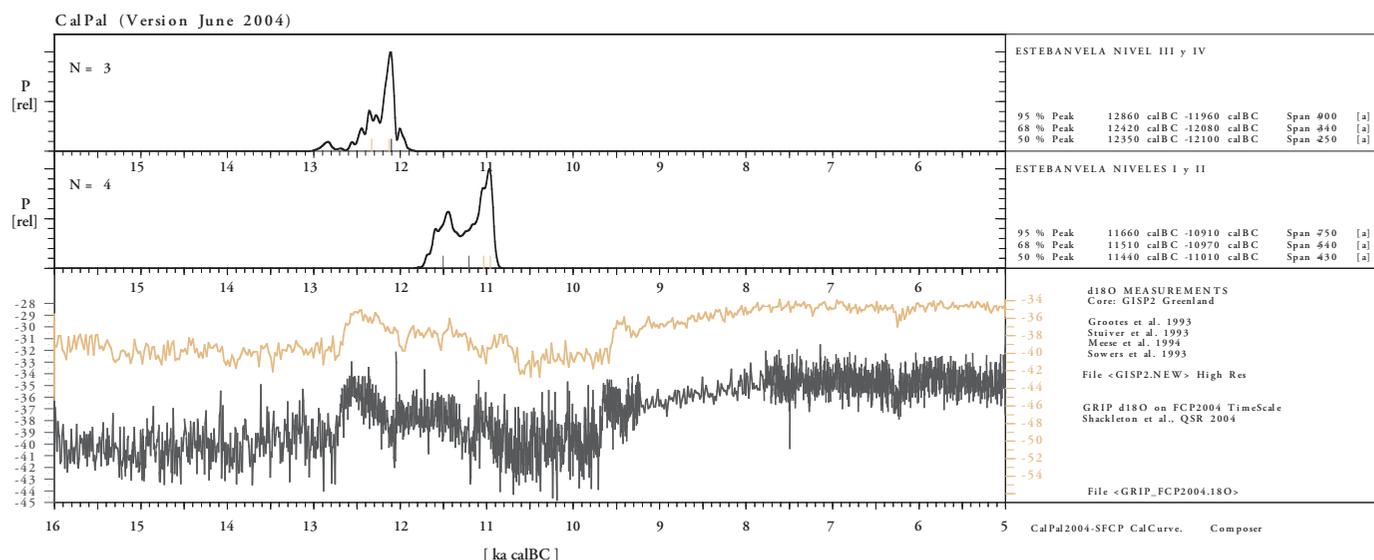


Figura 6. Comparación en dos grupos de los niveles III y IV, por un lado, y II y I, por otro, de las fechas calibradas de La Peña de Estebanvela obtenidas mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger *et al.*, 2004), con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) obtenidas en los sondeos de los hielos de Groenlandia GISP2 (alta resolución) (Grootes *et al.*, 1993; Meese *et al.*, 1994; Sowers *et al.*, 1993) y GRIP (Dansgaard *et al.*, 1989, 1993; GRIP members, 1993; Grootes *et al.*, 1993; Johnsen *et al.*, 1997).

gadà *et al.*, 1999). En el Mediterráneo oriental los yacimientos de Cendres, Parpalló, Santa Maira y Matutano presentan fechas similares a la de estos niveles inferiores de Estebanvela, en contextos magdalenenses avanzados. En el ámbito cantábrico hay un cierto número de cavidades que ofrecen fechas similares tanto en niveles estratigráficos del Magdalenense Inferior (La Güelga, nivel 3c; Tito Bustillo, niveles 1a y 1c1; Las Caldas II, nivel 12 techo) como a través de la datación del arte parietal y mueble (Covaciella, bisonte nº 25; Altamira, bisonte XXXIII del gran techo y arte mueble n 2) (Soto-Barreiro, 2003). En Portugal, los yacimientos de Caldeirão y Cabeço do Porto Marinho ofrecen sendas fechas (ICEN 14450 ± 890 BP y SMU-2668 14050 ± 850 BP) similares a las del nivel VI de Estebanvela, dentro de un contexto Magdalenense Medio.

En continuidad aparente con el nivel VI se encuentra el V del que no contamos por el momento con datación radiocarbónica alguna. Continúa la secuencia con los niveles IV y III, cuyas tres dataciones, que se solapan casi por completo, ofrecen una amplitud cronológica indicativa de un lapso temporal para la sedimentación de ambos niveles que en fechas calibradas con la máxima probabilidad acumulada se cuantifica en 900 años, en el intervalo comprendido entre 14.810 cal BP y 13.910 cal BP, en edad de calendario. Por tanto, la deposición de estos niveles tendría lugar en un único evento sedimentario situado a caballo entre la primera mitad del periodo templado GI 1e o interestadio de Meiendorf (MEI b) y el periodo frío GI 1d equivalente al Dryas antiguo, si bien, dadas las características de los sedimentos y la situación geográfica y topográfica del yacimiento nos inclinamos por una sedimentación para ambos niveles durante el GI 1e. La ocupación humana de estos niveles podríamos situarla al final del evento poblacional 3 del último periodo glacial de Europa o en los inicios del 4 (Gamble *et al.*, 2004), pero teniendo en cuenta las características paleoclimáticas de este momento de transición (paso de un periodo templado a otro frío) y la situación altitudinal de Estebanvela, nos inclinamos por situarlo en el evento 3, durante el *Greenland Interstadial* 1e. Además, las fechas calibradas del conjunto de los niveles IV y III no presentan, de forma aislada, solapamiento alguno con las de los niveles II y I, mientras que sumando sus probabilidades el solapamiento es sólo de 100 años, lo que nos permite inferir que entre el nivel III y el II existe un hiato estratigráfico relacionado con una ausencia de sedimentación dado que no se observan procesos erosivos entre ambos. Esta ausencia de sedimentación tendría lugar en un momento de no ocupación del abrigo en una época fría que correspondería al GI1d o Dryas antiguo.

Desde el punto de vista de la cultura material los niveles IV y III (Figura 6) de la Peña de Estebanvela pueden atribuirse a un Magdalenense Superior, hecho este corroborado por las

dataciones convencionales y calibradas, que son comparables con las del nivel V de Verdelpino (I-9840 12.930 ± 470 BP) (Moure y Fernández Miranda, 1977). Ya fuera de la Meseta, existen fechas similares en el Magdalenense Superior de Bora Gran (Ox BGA-2222 12.830 ± 80 B.P.) (Fullola, 2001), en el Aziliense del nivel Ej de la Balma Guilanyà (Beta-185066 12.190 ± 50 B.P.) (Martínez-Moreno *et al.*, *in litt.*) y en el nivel IV de Parco (12.900 ± 130 B.P.) (Fullola y Bergadá, 1999), en el prepirineo leridano, en los yacimientos magdalenenses prepirenaicos oscenses de Forcas (nivel 13, GrN-17787 12.620 ± 380 B.P.) (Utrilla y Mazo, 1991, 1997) y Chaves (GrN-12682 12.020 ± 350 a GrN-15635 12.950 ± 70 B.P.) (Baldellou y Utrilla, 1985; Utrilla, 1997) y en el Magdalenense Superior de Abauntz (nivel 2: CAMS-9918 12.340 ± 60 B.P.) (Utrilla, 1997; Barandiarán, 1997) y Magdalenense Final de Zatoya (nivel I-ib GrN-23998 12205 ± 90 B.P.) (Barandiarán y Cava, 1989) en la montaña navarra. En un contexto regional más lejano, las fechas ofrecidas por estos niveles se correlacionan con las dataciones proporcionadas por niveles del Magdalenense Superior, como son el nivel 16 de la Sala de Mina y los niveles 6 y 7 del Vestíbulo de la Cueva de Nerja (Aura *et al.*, 1998, 2002; Jordá Pardo *et al.*, 1990) en el Mediterráneo meridional, el nivel II del Tossal de la Roca (Cacho *et al.*, 1995, 2001), el nivel Xic de Cendres (Villaverde *et al.*, 1999), el nivel III de Matutano (Villaverde *et al.*, 1998), y el nivel B2 del Molí del Salt (Valverdú y Carrancho, 2004), en el Mediterráneo oriental. En el ámbito cantábrico el repertorio de yacimientos con fechas similares a las de los niveles IV y III de Estebanvela se amplía con varias fechas procedentes tanto de niveles con Magdalenense Medio, Superior e incluso Final (Ekain, La Garma, La Pila, Rascaño, El Pendo, La Riera, Las Caldas, Tito Bustillo y El Mirón), como de la datación de arte parietal y mueble (Las Monedas, La Paloma) (Soto-Barreiro, 2003). En la fachada atlántica portuguesa únicamente dos yacimientos, Cabeço do Porto Marinho y Lapa do Picareiro, cuentan en niveles magdalenenses con sendas fechas similares (ICEN-687 12220 ± 110 B.P. y OxA-5527 12320 ± 90 B.P.) a las de los niveles IV y III de Estebanvela.

La secuencia sigue con los niveles II y I, cuyas dataciones calibradas con la máxima probabilidad presentan una gran amplitud dado que la fecha del nivel II Beta-155116 se solapa por abajo con Beta-197376, del mismo nivel 2, y por arriba con Beta-155113 y Beta-155114, ambas del nivel I, cuya anomalía se amortigua en el cómputo realizado con la máxima probabilidad, indicando una gran homogeneidad cronológica del nivel I. Además, las cuatro fechas calibradas sitúan los niveles II y I en un mismo segmento de la curva dendrocronológica (Figura 6), el comprendido con la máxima probabilidad entre 13.610 cal BP y 12.860 cal BP, lo que nos indica que ambos niveles, con

características muy similares se sedimentaron de forma prácticamente continua en un lapso de 750 años, sin que mediara una ausencia significativa de depósitos entre ambos niveles. Esta sedimentación tuvo lugar durante el interestadio templado Alleröd (AL), pudiendo iniciarse en el también templado Bölling (GI 1c₃ o AL 1) y extendiéndose hasta el AL 3 o GI 1a, pudiendo corresponder el momento que separa los niveles II y I a la breve oscilación fría del Inner Alleröd Cold Period (IACP). En este contexto cronológico, el momento frío correspondiente a los procesos de crioturbación que afectan a los niveles II y I, que en cualquier caso es posterior a la sedimentación del nivel I puesto que lo modifica, podría ser ligeramente posterior a los materiales de los que procede la datación anómala Beta-155115, si se tiene esta fecha en consideración. Con este planteamiento los procesos de carácter frío detectados podrían asociarse con la pulsación fría pleistocena GS 1, conocida como Dryas reciente en la literatura arqueológica tradicional. En este contexto cronológico, la ocupación humana del nivel II se correspondería con evento poblacional 4 mientras que la del nivel I lo haría con el evento poblacional 5 del último periodo glacial de Europa (Gamble *et al.*, 2004).

Las características tecnológicas y culturales de estos dos niveles nos inclinan a atribuir sus ocupaciones al Magdaleniense Final. Dataciones cercanas a las de estos dos niveles éstas existen en el nivel 1 (Magdaleniense/Aziliense) de la Peña del Diablo (GrN-21012 11.080 ± 500 B.P.) en la vertiente ibérica del valle del Ebro (Utrilla *et al.*, 1999) y en otros lugares algo más alejados geográficamente, como en el Magdaleniense de Bora Gran (M-1023 11470 ± 300) (Villaverde *et al.*, 1998) en el Pirineo oriental, en el Aziliense/Epiapaleolítico del nivel E de la Balma Guilanyà (UBAR-376 11.460 ± 230 B.P.) (Martínez-Moreno *et al.*, *in litt.*), en el Epipaleolítico/Aziliense de Parco (niveles Ib y Ic: OxA-8656 11.430 ± 60 B.P. y OxA-8657 11.270 ± 90 B.P.) (Fullola, 2001) en el prepirineo leridano, en el Magdaleniense Superior de Abauntz (nivel e1/2r: OxA-5116 11760 ± 90) (Utrilla, 1997; Barandiarán, 1997) y en la transición Magdaleniense/Aziliense de Zatoya (nivel II: Ly-1400 11.840 ± 240 B.P., Ly-1599 11.620 ± 360 B.P. y Ly-1399 11.480 ± 270 B.P.) (Barandiarán y Cava, 1989) en el prepirineo navarro. En el contexto regional del Mediterráneo oriental, las fechas de estos niveles se correlacionan con las del Magdaleniense Superior Final del Molí del Salt (Vallverdú y Carrancho, 2004), de Santa Maira (Aura, 2001) y Matutano (Olaría, 1999; Olaría y

Gusi, 1999), las de los nivel 8/9, Epiapaleolítico microlaminar/Aziloide, de Filador (García-Argüelles *et al.*, 2002, 2005), y con el Epipaleolítico del nivel I del Tossal de la Roca (Beta-134880 11820 ± 40) (Cacho *et al.*, 2001a, 2001b). También se correlacionan con las fechas del Magdaleniense Superior de los niveles NM16e de la Mina y NV5 del Vestíbulo de Nerja (Aura *et al.*, 1998, 2002; Jordá Pardo *et al.*, 1990) en el Mediterráneo meridional. En el ámbito del Cantábrico existen fechas similares a las de estos niveles de Estebanvela tanto en contextos estratigráficos del Magdaleniense Final y Aziliense (Antonkoba, Berroberría, Laminak, La Pila, Cualventi, El Mirón), como a partir de la datación de arte parietal (Las Monedas) y mueble (Cueto de la Mina) (Soto-Barreiro, 2003). La fachada atlántica portuguesa presenta un cierto número de fechas procedentes del yacimiento de Cabeço do Porto Marinho, cuyos niveles del Magdaleniense Final presentan una cronología radiocarbónica muy similar a la de los niveles II y I de Estebanvela.

Con posterioridad, tiene lugar un intenso proceso de clima frío relacionado con el final del estadal GS 1, último estadio frío de Pleistoceno (Younger Dryas, Dryas reciente o Dryas III), o incluso en los momentos fríos iniciales del Estadio Isotópico 1. La fecha anómala Beta-155115 9.950 ± 40 BP de Estebanvela, cuya intrusión en niveles infrayacentes probablemente se deba a esos procesos fríos, considerándola como representante de un momento registrado del que no quedan más evidencias tangibles, se correlaciona con fechas similares de los niveles epipaleolítico de Forcas, Parco, Santa Maira y Filador, azilienses de Abauntz, Ekain, Los Azules y Cueva Oscura de Ania y epipaleolíticos y del final del Magdaleniense de los yacimientos portugueses de Cabeço do Porto Marinho, Casal Papagaio, Magoitio y Bocas I.

Recapitulando, las fechas que ofrecen los niveles de La Peña de Estebanvela vienen a ampliar el escaso repertorio radiocarbónico existente para el Pleistoceno superior final de la Meseta española, a la vez que sirven para establecer por primera vez en este contexto geográfico una cronoestratigrafía detallada del Tardiglacial basada en niveles arqueológicos, que permite establecer una correlación entre las tres etapas principales de ocupación detectadas en el yacimiento segoviano con otros tantos momentos climáticos benignos del GS 2, GI 1 y GS 1 (Figuras 3 y 5).

BIBLIOGRAFÍA

103

- AURA, J.E., SEGUÍ, J.R., PÉREZ RIPOLL, M., VERDASCO, C., COTINO, F., PÉREZ HERRERO, C.I., SOLER, B., GARCÍA PUCHOL, O., VIDAL, S., CARBALLO, I. y NEBOT, B. (2000): "Les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, La Marina Alta – Alacant): Primeros datos arqueológicos y cronológicos". *Recerques del Museu d'Alcoi*, 9, pp. 75-84.
- AURA TORTOSA, J.E. (2001): "Cova de Santa Maira (Castell de Castells, la Marina Alta, Alacant)". En V. Villaverde (ed.), *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Universidad de Valencia, pp. 429-432.
- AURA TORTOSA, J.E., JORDÁ PARDO, J.F., GONZÁLEZ TABLAS, J., BÉCARES PÉREZ, J. y SANCHIDRIÁN TORTI, J.L. (1998): "Secuencia arqueológica de la Cueva de Nerja: la Sala del Vestíbulo". En J.L. Sanchidrián Torti y M.D. Simón Vallejo (eds.), *Las culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá*, Patronato de la Cueva de Nerja, Málaga, pp. 217-236.
- AURA TORTOSA, J.E., JORDÁ PARDO, J.F., PÉREZ RIPOLL, M., RODRIGO GARCÍA, M.J., BADAL GARCÍA, E. y GUILLEM CALATAYUD, P. (2002): "The far south: the Pleistocene-Holocene transition in the Nerja Cave (Andalucía, Spain)". *Quaternary International*, 93-94, pp. 19-30.
- BALDELLOU, V. y UTRILLA, P. (1985): "Nuevas dataciones de radiocarbono de la prehistoria oscense". *Trabajos de Prehistoria*, 42, pp. 83-95.
- BARANDIARÁN, I. (1997): "El Paleolítico y Epipaleolítico. Arqueología de Vasconia Peninsular". *Isturitz*, 7, pp. 5-21.
- BARANDIARÁN, I. y CAVA, A. (1989): *El yacimiento prehistórico de Zatoya (Navarra). Evolución ambiental y cultural a fines del Tardiglacial y en la primera mitad del Holoceno*. Trabajos de Arqueología Navarra, 8. Pamplona.
- BERGADÀ, M., BURJACHS, F. y FULLOLA, J.M. (1999): "Evolution paleoenvironmentale de 14.500 a 10.000 BP dans les Prepyrénées catalans: la Grotte du Parco (Alós de Balaguer, Lleida, Espagne)". *L'Antropologie*, 103 (2), pp. 249-264.
- BICHO, N. (1994): "The end of the Palaeolithic and the Mesolithic in Portugal". *Current Anthropology*, 35, pp. 664-674.
- BJÖRCK, S., WALKER, M.J.C., CWYNAR, L.C., JOHNSEN, S., KNUDSEN, K.L., LOWE, J.J., WOHLFARTH, B. and 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, pp. 283-292.
- BROECKER, W.S. (1992): "Defining the Boundaries of the Late-Glacial Isotope Episodes". *Quaternary Research*, 38, pp. 135-138.
- CACHO, I., GRIMALT, J.O., CANALS, M., SBAFFI, L., SHACKLETON, N.J., SCHÖNFELD, J. and ZAHN, R. (2001): "Variability of the western Mediterranean Sea surface temperature during the last 25.000 years and its connection with the Northern Hemisphere climate changes". *Paleoceanography*, 16 (1), pp. 40-52.
- CACHO QUESADA, C., FUMANAL, M.P., LÓPEZ P., LÓPEZ, J.A., PÉREZ RIPOLL, S., MARTÍNEZ VALLE, R., UZQUIANO, P., ARNANZ, A., SÁNCHEZ MARCO, A., SEVILLA, P., MORALES, A., ROSELLÓ, E., GARRALDA, M.D. y GARCÍA-CARRILLO, M. (1995): "El Tossal de la Roca (Vall d'Alcalà, Alicante). Reconstrucción paleoambiental y cultural de la transición del Tardiglacial al Holoceno inicial". *Recerques del Museu d'Alcoi*, 4, pp. 11-110.
- CACHO QUESADA, C., JORDÁ PARDO, J.F. y de la TORRE SAINZ, I. (2001a): "Tossal de la Roca (Vall d'Alcalà, Alacant)". En V. Villaverde (ed.), *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Universidad de Valencia, pp. 419-424.
- CACHO QUESADA, C., JORDÁ PARDO, J.F., de la TORRE SAINZ, I. e YRAVEDRA SAINZ de los TERREROS, J. (2001b): "El Tossal de la Roca (Alicante). Nuevos datos sobre el Magdaleniense mediterráneo de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria*, 58, pp. 71-93.
- CACHO QUESADA, C. y PÉREZ MARÍN, S. (1997): "El Magdaleniense de la Meseta y sus relaciones con el Mediterráneo español: el Abrigo de Buendía (Cuenca)". En J.M. Fullola y N. Soler (eds.), *El món mediterrani després del Pleniglacial (18.000-12.000)*, Serie Monogràfica, 17, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, pp. 263-274.
- CACHO QUESADA, C., RIPOLL LÓPEZ, S., JORDÁ PARDO, J.F., MUÑOZ IBÁÑEZ, F., YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS, J. y MAICAS RAMOS, R. (2003): "Ocupaciones magdalenienses en la Meseta Norte. La Peña de Estebanvela (Segovia)". *Zephyrus*, 56, pp. 19-37.
- CACHO QUESADA, C., RIPOLL LÓPEZ, S., JORDÁ PARDO, J.F., MUÑOZ IBÁÑEZ, F., YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS, J. y MAICAS RAMOS, R. (2004): "El registro arqueológico del Pleistoceno superior final en el abrigo de la Peña de Estebanvela (S de la Cuenca del Duero,

- Segovia, España). En G. Flor y J.A. Rodríguez Asensio (eds.), *XI Reunión Nacional de Cuaternario. Oviedo (Asturias), 2 - 3 y 4 de julio 2003*. Asociación Española para el Estudio del Cuaternario y Universidad de Oviedo. Oviedo, pp. 191-198.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M.S. (2002): "El Tardiglacial y la transición al Postglacial en la Meseta Norte española: Una visión de síntesis". *Zephyrus*, 55, pp. 85-142.
- DANSGAARD, W., JOHSEN, S.J., CLAUSEN, H.B., DAHL-JENSEN, D., GUNDESTRUP, N.S., HAMMER, C.U., HVIDBERG, C.S., STEFFENSEN, J.P., SVEINBJVRNSDSTIR, A.E., JOUZEL, J. and BOND, G.C. (1993): "Evidence for general instability of past climate from a 250 kyr ice-core record". *Nature*, 364, pp. 218-220.
- DANSGAARD, W., WHITE, J.W.C. and JOHNSEN, S.J. (1989): "The abrupt termination of the Younger Dryas climate event". *Nature*, 339, pp. 532-533.
- FULLOLA, J. (2001): "Recherches sur le Paléolithique Supérieur dans le Nordeste iberique (1996-2000)". En Ph. Noiret (ed.), *Le Paleolithique Supérieur Européen. Bilan quinquennal 1996-2001, ERAUL*, 97, pp. 141- 148.
- FULLOLA, J.M., BARTOLÍ, R., BERGADA, M.M., BURJACHS, F., MENESES, M.D. et NADAL, J. (1997): "Le Magdalénien ancien en Catalogne: approche à l'étude des couches inférieures de la grotte du Parco (Alòs de Balaguer, La Noguera, Lleida)". En J.M. Fullola y N. Soler (eds.), *El món mediterrani després del Pleniglacial (18.00-12.000)*, (Banyoles, 1995), Serie Monogràfica, 17, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, pp. 303- 319.
- FULLOLA, J.M. y BERGADA, M. (1990): "Estudi d'una estructura de combustió i revisió dels nivells paleolitics de la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, La Noguera, Lleida)". *Archivo de Prehistoria Levantina*, 20, pp. 109-132.
- GAMBLE, C., DAVIES, W., PETTIT, P. and RICHARDA, M. (2004): "Climate change and evolving diversity in Europe during the last glacial". *Phil. Trans. R. Soc. Lond. (B)*, 359, pp. 243-254.
- GARCÍA-ARGÜELLES, P., NADAL, J. y FULLOLA, J.M. (2002): "Vint anys d'excavacions a l'abric del Filador (Margalef de Montsant, Priorat, Tarragona)". *Tribuna d'Arqueologia*, 1998-1999, pp. 71-96.
- GARCÍA-ARGÜELLES ANDREU, P., NADAL i LORENZO, J. y FULLOLA i PERICOT, J.M. (2005): "El abrigo del Filador (Margalef de Montsant, Tarragona) y su contextualización cultural y cronológica en el nordeste peninsular". *Trabajos de Prehistoria*, 62 (1), pp. 65-83.
- GRIP MEMBERS (1993): "Climate instability during the last interglacial period recorded in the GRIP ice core". *Nature*, 364, pp. 203-207.
- GROOTES, P.M., STUIVER, M., WHITE, J.W.C., JOHSEN, S. and JOUZEL, J. (1993): "Comparison of Oxygen Isotope Records from the GISP2 and GRIP Greenland Ice Core". *Nature*, 366, pp. 552-554.
- IVERSEN, J. (1942): "Pollenanalytisk Tidfaetelse af Ferskvand-slagene ved Nørre Lyngby". *Medelester Dansk Geologisk Foreningen*, 10, pp. 130-151.
- (1954): "The Late-glacial Flora of Denmark and its Relation to Climate and Soil". *Danmarks Geologiske Undersøgelse*, II, Raekke, 80, pp. 67-119.
- (1973): "The Development of Denmark's Nature since the Last Glacial". *Danmarks Geologiske Undersøgelse*, 5 (7c).
- JOHNSEN, S.J., CLAUSEN, H.B., DANSGAARD, W., FUHRER, K., GUNDESTRUP, N.S., HAMMER, C.U., IVERSEN, P., JOUZEL, J. STAUFFER, B. and STEFFENSEN, J.P. (1992): "Irregular glacial interstadials recorded in a new Greenland ice core". *Nature*, 359, pp. 52-54.
- JOHNSEN, S.J., CLAUSEN, H.B., DANSGAARD, W., FUHRER, K., GUNDESTRUP, N.S., HAMMER, C.U., ANDERSEN, U., ANDERSEN, K.K., HVIDBERG, C.S., DAHL-JENSEN, D., STEFFENSEN, J.P., SHOJI, H., SVEINBJVRNSDSTIR, A.E., WHITE, J.W.C., JOUZEL, J. and FISHER, D. (1997): "The $d^{18}O$ record along the Greenland Ice Core Project depp ice core and problem of possible Eemian climatic instability". *Journal of Geophysical Research*, 102, pp. 26397-26410.
- JORDÁ PARDO, J.F., AURA TORTOSA, J.E. y JORDÁ CERDÁ, F. (1990): "El límite Pleistoceno - Holoceno en el yacimiento de la Cueva de Nerja (Málaga)". *Geogaceta*, 8, pp. 102-104.
- JÖRIS, O. y ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2002): "Algunas precisiones sobre la terminología empleada en la segunda parte del Tardiglacial en Europa Central y el problema de su aplicación en el SW de Europa". *Zephyrus*, 55, pp. 313-322.
- JÖRIS, O. and WENINGER, B. (2000a): "Radiocarbon Calibration and the Absolute Chronology of the Late Glacial". En B. Valentí, P. Bodu et M. Christensen (eds.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement*, Coll. Nemours 1997, Mem. Musée de Préhistoire d'Ille-de-France, 7, Nemours, pp. 19-54.
- JÖRIS, O. and WENINGER, B. (2000b): " ^{14}C -Alterskalibration und die Absolute Chronologie des Spätglazials". *Archäologische Korrespondenzblatt*, 30 (4), pp. 461-471.
- MARTÍNEZ MORENO, J., MORA, R. y CASANOVAS, J. (in litt.): "Balma Guilanyà y la ocupación de la vertiente sur del Prepirineo del Noreste de la Península Ibérica durante

- el Tardiglaciario". *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior (38.000-10.000 años). Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior, U.I.S.P.P., Nerja 23 - 26 de noviembre del 2004*. Fundación Cueva de Nerja.
- MEESE, D., ALLEY, R., GOW, T., GROOTES, P.M., MAYEWSKI, P., RAM, M., TAYLOR, K., WADDINGTON, E and 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.
- MESTRES, J.S. (1995): "La datació per radiocarboni i el calibratge de les dates radiocarbòniques. Objectius, problemes i aplicacions". *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 5, pp. 260-275.
- (2000): "La datació per radiocarboni. Una visió actual". *Tribuna d'Arqueologia*, 1997-1998, pp. 195-239.
- MESTRES, J.S. y NICOLÁS, J.C. (1997): "Contribución de la datación por radiocarbono al establecimiento de la cronología absoluta de la prehistoria menorquina". *Caesaraugusta*, 73, pp. 237-341.
- MOURE ROMANILLO, J.A. y FERNÁNDEZ MIRANDA, M. (1977): El abrigo de Verdelpino (Cuenca). "Noticia de los Trabajos de 1976". *Trabajos de Prehistoria*, 34, pp. 31-83.
- MOURE, J.A. y LÓPEZ GARCÍA, P. (1979): "Los niveles preneolíticos del abrigo de Verdelpino (Cuenca)". *XV Congreso Nac de Arqueología*, Lugo, 1977 111-124.
- OLÀRIA, C. (1999): "Cova Matutano (Vilafamés, Castellón)". *Un modelo ocupacional del Magdaleniense Superior final en la vertiente mediterránea peninsular*. Monografies de Prehistoria i Arqueologia Castellonenques, 5, Diutació de Castelló, Castelló.
- (2001): "Cova Matutano (Vilafamés, la Plana Alta, Castelló): las últimas comunidades magdalenienses del tardiglaciario en el Mediterráneo peninsular". En V. Villaverde (ed.), *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Universidad de Valencia, pp. 415-418.
- OLÀRIA, C. y GUSI, F. (1999): "Aproximació al paleoambient d'un hàbitat magdalena superior-final a través de les anàlisis sedimentològiques i arqueològiques: Cova Matutano, Vilafamés, Castelló". *Geoarqueologia i Quaternari litoral. Memorial Maria Pilar Fumanal*, Universidad de Valencia, pp. 193-203.
- PELLICER CATALÁN, M. y ACOSTA MARTÍNEZ, P. (1995): "Nociones previas arqueológicas de la Cueva de Nerja". En M. Pellicer Catalán y A. Morales Muñiz (eds.), *Fauna de la Cueva de Nerja I, Trabajos sobre la Cueva de Nerja*, 5, Patronato de la Cueva de Nerja, Nerja, pp. 19-55.
- RAVVAZZI, C. (2003): "An overview of the Quaternary continental stratigraphic units based on biological and climatic events in Italy". *Italian Journal of Quaternary Sciences*, 16, Il Quaternario - Volumen Speciale INQUA, pp. 11-18.
- RENAULT-MISKOVSKY, J. (1986): *L'environnement au temps de la Préhistoire*. Masson, Paris.
- RIVERA ARRIZABALAGA, A. (2004): "Paleoclimatología y cronología del Würm reciente: Un intento de síntesis". *Zephyrus*, 57, pp. 27-53.
- SHACKLETON, N.J. y OPDYKE, N.D. (1973): "Oxygen isotope and palaeomagnetic stratigraphy of Equatorial Pacific Core V28-238: Oxygen isotope temperatures and ice volumes on 10⁵ year and 10⁶ year scale". *Quaternary Research*, 3, pp. 39-55.
- SOTO-BARREIRO, M.J. (2003): *Cronología, Radiometría, Ecología y Clima del Paleolítico Cantábrico*. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, 19, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid.
- SOWERS, T., BENDER, M., LABEYRIE, L., MARTINSON, D., JOUZEL, J., RAYNAUD, D., PICHON, J.J. and KOROTKEVICH, A. (1993): "A 135.000 year Vostok-Specmap common temporal framework". *Paleoceanography*, 8, pp. 737-766.
- STUIVER, M., REIMER, P.J., BARD, E., BECK, J.W., BURR, G.S., HUGHEN, K.A., KROMER, B., MCCORMAC, G., PLICHT, J. VAN DER and SPURK, M. (1998): INTCAL98 "Radiocarbon Age Calibration". *Radiocarbon*, 40 (3), pp. 1041-1.083.
- UTRILLA, P. (1997): "Le couloir de l' Ebre après le Pleniglaciaire: Influences méditerranéennes et atlantiques". En J.M. Fullola y N. Soler (eds.), *El món mediterrani després del Pleniglacial (18.00-12.000)*. (Banyoles, 1995), Serie Monogràfica, 17, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, pp. 431- 444.
- UTRILLA, P. y MAZO, C. (1991): "Excavación de urgencia en el abrigo de las Forcas (Graus, Huesca). Las ocupaciones magdaleniense y epipaleolítica". *Bolskan*, 8, pp. 31-77.
- UTRILLA, P. y MAZO, C. (1997): "La transición del Tardiglaciario al Holoceno en el Alto Aragón: Los Abrigos de las Forcas (Graus, Huesca)". En R. Balbín Berhmann y P. Bueno Ramirez (eds.), *IIº Congreso de Arqueología Peninsular*. Fundación Rei Afonso Henriques, I, pp. 349- 365.

-
- 106 UTRILLA, P., GONZÁLEZ, P., FERRER, C. y BLASCO, F. (1999): "La ocupación magdaleniense del valle del río Henar: los asentamientos de Cetina (Zaragoza) y Deza (Soria)". *Geoarqueología i Quaternari litoral. Memorial Maria Pilar Fumanal*, Universidad de Valencia, pp. 283- 296.
- VALLVERDÚ Poch, J. i CARRANCHO, A. (2004): "Estratigrafía del Molí del Salt". En M. Vaquero (ed.), *Els darrers caçadors-recol·lectors de la Conca de Barberà: El jaciment del Molí del Salt (Vimbodí). Excavacions 1999-2003*. Publicacions del Museo, 5, Museu –Arxiu de Montblanc i Comarca, Montblanc, pp. 61-68.
- VAQUERO, M. (Ed.) (2004): *Els darrers caçadors-recol·lectors de la Conca de Barberà: El jaciment del Molí del Salt (Vimbodí). Excavacions 1999-2003*. Publicacions del Museo, 5, Museu –Arxiu de Montblanc i Comarca, Montblanc.
- VILLAVERDE, V. (2001): "Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alacant)". En V. Villaverde (ed.), *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Universidad de Valencia, pp. 411-414.
- VILLAVERDE, V., AURA, J.E. and BARTON, C.M. (1998): "The Upper Paleolithic in Mediterranean Spain: A Review of Current Evidence". *Journal of World Prehistory*, 12 (2), pp.121-198.
- VILLAVERDE, V., MARTÍNEZ-VALLE, R., BADAL, E., GUILLEM, P.M., GARCÍA, R. y MENARGUES, J. (1999): "El Paleolítico Superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). Datos proporcionados por el sondeo efectuado en los cuadros A/B-17". *Archivo de Prehistoria Levantina*, 23, pp. 9-65.
- WALKER, M.J.C., BJÖRK, S., LOWE, J.J., CWYNAR, L.C., JOHNSEN, S., KNUDSEN, K.-L., WOHLFARTH, B. and INTIMATE GROUP (1999): "Isotopic "events" in the GRIP ice core: a stratotype for the late Pleistocene". *Quaternary Science Rev.*, 18, pp. 1143-1150.
- WENINGER, B., JÖRIS, O. and DANZEGLOCKE, U. (2004): *Glacial radiocarbon age conversion. Cologne radiocarbon calibration and palaeoclimate research package <CALPAL> User manual*. Universität zu Köln, Institut für Ur- und Frühgeschichte. Köln.
- ZILHAO, J. (1997): *O Paleolítico superior da Extremadura Portuguesa*. Ed. Colibri, 2 vols. Lisboa.