

**Resumen:**

Durante el Pleistoceno superior final y el Holoceno inferior y medio se depositó una importante serie estratigráfica en las salas de la entrada de la Cueva de Nerja (provincia de Málaga, Andalucía, España). Este extenso registro vertical constituye una de las más importantes secuencias arqueológicas y paleobiológicas del Mediterráneo occidental, englobando restos del Gravetiense, Solutrense, Magdaleniense, Epipaleolítico, Neolítico y Calcolítico. Sobre este depósito, los equipos de los profesores Pellicer y Jordá han obtenido cuarenta y dos dataciones radiocarbónicas hasta el momento, que en este trabajo se valoran por primera vez de forma conjunta. Después de su evaluación se ha procedido a su calibración dendrocronológica mediante el programa CALPAL obteniendo una amplitud cronológica para el yacimiento que se extiende entre 30000 y 5000 años cal BP. Además, se han comparado los resultados de la calibración, tanto en conjunto como por contextos arqueológicos, con las curvas paleoclimáticas proporcionadas por los sondeos realizados en los hielos de Groenlandia (GISP2 y GRIP) y en el Mar de Alborán (MD95-2043). Esto nos ha permitido comprobar, empíricamente, nuestras anteriores interpretaciones paleoclimáticas de la secuencia; establecer una correlación más estrecha entre los principales eventos paleoclimáticos detectados en el Mar de Alborán y los episodios ocupacionales de la cueva; y avanzar en la consideración del registro arqueológico de la cavidad como una unidad, en el contexto territorial del sur de la Iberia prehistórica.

**Palabras clave:** Radiocarbono, Dataciones calibradas, Cronoestratigrafía, Pleistoceno superior, Holoceno, Cueva de Nerja, Sur de España.

**Abstract:**

*During the late Upper Pleistocene and the Lower and Middle Holocene an important stratigraphical series was deposited in the entry of Nerja's Cave (Málaga province, Andalusia, Spain). This large vertical record constitutes one of the most important archaeological and palaeobiological sequences of the western Mediterranean, which contains remains of the Gravettian, Solutrian, Magdalenian, Epipaleolithic, Neolithic and Cooper Age. In this deposit, the teams of the professors Pellicer and Jordá have obtained up to the moment forty two <sup>14</sup>C dates, that in this work are valued the first time all together. All these dates have been calibrated using the CALPAL program obtaining a chronological extension for the archaeological record of Nerja's Cave that spreads between 30000 and 5000 years cal. BP. The results of the dendrochronological calibration have been compared, as a whole set and for his archaeological contexts, with the palaeoclimatological curves provided by the cores obtained in the ices of Greenland (GISP2 and GRIP) and in Alborán's Sea (MD95-2043). This has allowed us to verify empirically our previous palaeoclimatological interpretations of the sequence, establish a narrower correlation between the main palaeoclimatological events detected in Alborán's Sea and the occupational episodes of the cave, and to advance in the consideration of the archaeological record of the cavity as a unit, in the territorial context of the South of the prehistoric Iberia.*

**Keywords:** Radiocarbon, Calibrated dates, Chronostratigraphy, Late Pleistocene; Holocene, Nerja's Cave, South of Spain.

# Radiocarbono, cronoestratigrafía y episodios ocupacionales en el Pleistoceno superior y Holoceno de la Cueva de Nerja (Málaga, Andalucía, España)

J. F. Jordá Pardo y J. E. Aura Tortosa

## Introducción

La Cueva de Nerja (Maro, término municipal de Nerja, provincia de Málaga, Sur de España) presenta en sus salas más exteriores (Vestíbulo, Mina y Torca) (figura 1) una importante secuencia sedimentaria depositada durante el Pleistoceno superior final y los dos primeros tercios del Holoceno, caracterizada por la presencia a lo largo de toda su extensión cronológica de importantes manifestaciones de actividad antrópica que constituyen uno de los registros arqueológicos más amplios y completos de esa cronología en el Mediterráneo occidental. Esta secuencia contiene niveles con restos gravetienses, solutrenses, magdalenenses, epipaleolíticos, neolíticos y calcolíticos y ha sido dada a conocer en numerosas publicaciones por los diferentes equipos que en ella han trabajado desde el descubrimiento de la cueva en el año 1959. Existe una amplia literatura sobre su génesis y entorno (Jordá Pardo, 1986, 1992, 2004; Carrasco Cantos, ed., 1993), sus componentes arqueológicos, culturales y paleobiológicos (Jordá Pardo, ed., 1986; Aura, 1988 y 1995; Sanchidrián, 1994; Pellicer y Morales, eds., 1995; Pellicer y Acosta, eds., 1997; Aura *et al.*, 1998; Sanchidrián y Simón, eds., 1998; Jordá Pardo *et al.*, 2003; Arribas *et al.*, 2004; Aura *et al.*, 2005), sus implicaciones paleoambientales y paleoclimá-

ticas (Aura *et al.*, 1993, 1998, 2000, 2002) y su situación cronoestratigráfica en el Cuaternario (Jordá Pardo *et al.*, 1990; Aura *et al.*, 1998).

Las dataciones radiocarbónicas obtenidas hasta el momento han sido publicadas de forma separada por sus investigadores, de tal modo que la información se encuentra desperdigada. Así, existe una datación procedente de las excavaciones realizadas en 1960 por el profesor Manuel Pellicer Catalán en la Sala del Vestíbulo (Hopf y Pellicer, 1970), mientras que el grueso de las fechas (un total de 41) procede de las excavaciones realizadas entre 1979 y 1987, subvencionadas por el entonces denominado Patronato de la Cueva de Nerja (actualmente Fundación Cueva de Nerja), dirigidas por los profesores Manuel Pellicer Catalán y Francisco Jordá Cerdá, que actuaron en diferentes salas de la Cueva en función de los objetivos de sus investigaciones: el primero excavó en las salas de la Mina y de la Torca, desarrollando sus trabajos en los niveles neolíticos y calcolíticos, mientras que el segundo desarrolló sus trabajos en las salas de la Mina y del Vestíbulo, centrando sus esfuerzos en la recuperación del registro arqueológico paleolítico y epipaleolítico, si bien ambos, por necesidades de la excavación accedieron en determinadas zonas a todo el registro (figura 1). De estas excavaciones del profesor Pellicer proceden 19 dataciones (Pellicer y Acosta, 1986, 1995, 1997) y de las del profesor Jordá se obtuvieron otras 22 fechas (Aura, 1986; Jordá Pardo *et al.*, 1990; Arribas *et al.*, 2004; Aura *et al.*, 1998, 2005), algunas de las cuales se presentan ahora por primera vez. Este listado se completa, por ahora, con tres dataciones obtenidas

\* Laboratorio de Estudios Paleolíticos. Departamento de Prehistoria y Arqueología. Facultad de Geografía e Historia. UNED. Calle Senda del Rey, 7. 28040 Madrid (Spain). jjorda@geo.uned.es

\*\* Departament de Prehistòria i Arqueologia. Universitat de València. Avda. Blasco Ibañez, 28. E-46001 València (Spain). emilio.aura@uv.es

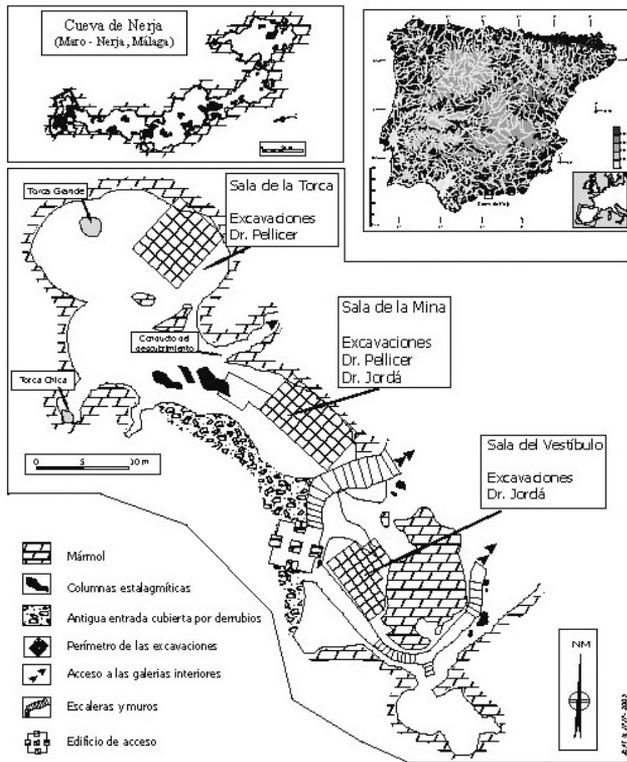


Figura 1. Situación geográfica de la Cueva de Nerja, plano general de la cueva y localización de las diferentes salas de la zona de la entrada de las que proceden las fechas estudiadas.

sobre restos humanos recuperados en 1963 en la Sala del Vestíbulo (Turbón *et al.*, 1994; Fernández *et al.*, 2004), sobre contextos de incierta evaluación y con resultados de escasa validez en el caso de los restos sometidos a alteración térmica (Pettit *et al.*, 2003); y la obtenida mediante AMS para una muestra procedente de una representación de ciervo de estilo solutrense de las Galerías Altas de la Cueva de Nerja (Sanchidrián *et al.*, 2001). Los datos sobre ambas referencias se incluyen en las tablas 1 y 2 aunque sus resultados no serán manejados en este trabajo.

Por tanto, en este trabajo que dedicamos a la memoria de la profesora Dra. Victoria Cabrera Valdés, se presenta una valoración conjunta de los resultados de las 42 dataciones radiocarbónicas obtenidas en el yacimiento arqueológico de la Cueva de Nerja por los equipos de los profesores Pellicer y Jordá, para las que se dispone de una información arqueológica desigual, pero suficiente; se plantea una correlación de las diferentes ocupaciones conservadas en el yacimiento con la escala cronestratigráfica del Pleistoceno superior y Holoceno y con las curvas paleoclimáticas obtenidas en los sondeos realizados en núcleos de hielo de Groenlandia y en los sedimentos del fondo marino en el Mar de Alborán; y se avanzan algunas valoraciones preliminares sobre los episodios ocupacionales conservados en la cavidad en su contexto regional.

## Las dataciones radiocarbónicas de la Cueva de Nerja

### Las muestras

Las muestras manejadas en este trabajo son 42, una vez descontadas las 4 mencionadas en el epígrafe anterior. En la tabla 1 se incluyen los datos de identificación referidos al contexto recuperacional del yacimiento (sala, cuadrícula, cortes y niveles), naturaleza de la muestra (carbón, semillas, hueso), procedimiento de datación utilizado ( $^{14}\text{C}$  convencional o AMS), código de laboratorio de la datación y primera referencia bibliográfica. De todas estas muestras, 20 proceden de la Sala del Vestíbulo (1 de las excavaciones del profesor Pellicer y 19 de las del profesor Jordá), 13 de la Sala de la Mina (10 de las excavaciones de Pellicer y 3 de las de Jordá) y 9 de la Sala de la Torca (excavaciones de Pellicer).

Para su análisis, las muestras fueron enviadas a los siguientes laboratorios:

Groningen (Alemania) (GRN): 1 muestra del Vestíbulo, excavaciones de Pellicer del año 1960.

Beta Analytic Inc. de Miami (Florida, EE.UU.) (BETA): 5 muestras del Vestíbulo, excavaciones de Jordá.

Lyon (Francia) (Ly): 2 muestras del Vestíbulo, excavaciones de Jordá.

Laboratorio de Datació per Radiocarboni de la Universitat de Barcelona (España) (UBAR): 13 muestras de las excavaciones de Jordá, 1 de ellas de la Mina y 12 del Vestíbulo.

Laboratorio de Datación por Carbono 14 (ahora Servicio de Datación radiométrica y Geología isotópica) de la Universidad de Granada (España) (UGRA): 1 muestra de la Torca, excavaciones de Pellicer, y 2 de la Mina, excavaciones de Jordá.

Universidad Gakushuin de Tokyo (Japón) (GAK): 8 muestras de la Torca y 10 muestras de la Mina, excavaciones de Pellicer.

Con relación a los niveles de procedencia de las muestras y su contexto arqueológico, la distribución es la siguiente:

**Vestíbulo:** Una muestra del Estrato I de la excavación de Pellicer de 1960, Neolítico reciente (figura 2) y 19 muestras de las excavaciones de Jordá repartidas de la siguiente forma (figuras 3 y 4): 2 del nivel NV 2, Neolítico Antiguo; 1 del nivel NV 3, relacionable con una ocupación del Epipaleolítico geométrico, en todo caso fugaz y difícil de aislar por su discontinuidad lateral y su alteración por intrusiones neolíticas; 2 del nivel NV 4, Epipaleolítico de tradición magdaleniense; 3 de los niveles NV 5, NV 6 y NV 7 respectivamente, Magdaleniense superior mediterráneo con arpones; 4 del nivel NV 8 y 1 del NV 9, Solutrense; 2 del nivel NV 12 y 4 del nivel NV 13, ambos del Gravetiense.

**Mina:** Las 10 muestras de la excavación de 1979 (NM-79) de Pellicer se reparten de la siguiente forma (figura 2): 4 del Estrato III, nivel 2, Neolítico Reciente y Medio; 1 del Estrato IV, nivel 3, Neolítico Medio; 2 del Estrato V, nivel 5, Neolítico Antiguo; 1 del Estrato V, nivel 5, transición Epipaleolítico-Neolítico<sup>1</sup>; 2 del Estrato VI, nivel 9, Magdaleniense Superior<sup>2</sup>; y 1 del Estrato VI, nivel 8,

Auriñaciense (la atribución a estratos y niveles de todas las muestras la hacemos siguiendo la primera publicación de las mismas: Pellicer y Acosta, 1986). Las 3 muestras de las excavaciones de Jordá proceden del nivel 16, Magdalenense superior mediterráneo con arpones (figura 4).

*Torca*: Las 9 muestras de las excavaciones de Pellicer se distribuyen por niveles de la siguiente manera (figura 2): 1 del Estrato III, nivel 3 del corte NT-79, Neolítico Reciente; 2 del Neolítico medio, una del corte NT-82, nivel 8 y otra del corte NT-79, base del Estrato III; 3 del Estrato IV, nivel 4, del corte NT-79, una de ellas en contexto Neolítico Antiguo y las otras dos de la transición Epipaleolítico-Neolítico; 1 de la base del Estrato V, nivel 8 del corte NT-79, Epipaleolítico; 3 del Estrato VI, niveles 8 y 9 del corte NT-79, Magdalenense Superior.

La información sobre el contexto arqueológico de las muestras es desigual (Tablas 1 y 2). En el caso de las 20 dataciones obtenidas por los profesores Pellicer y Acosta se han recopilado los datos publicados en los trabajos referenciados (Pellicer y Acosta, 1986, 1995, 1997). Los resultados obtenidos sobre las ocupaciones más antiguas de las salas de la Mina y de la Torca, serán comentados más adelante en relación con los obtenidos en las excavaciones del profesor Jordá. Con respecto a los resultados de la datación de los horizontes cerámicos existen algunas reservas, planteadas tanto por los propios excavadores (Pellicer y Acosta, 1995, 1997) como por otros investigadores (Fortea y Martí, 1984-85; Zilhão, 1993; Bernabeu *et al.*, 1999).

Para las obtenidas en las excavaciones del profesor Jordá, se indica la cuadrícula y datos referidos a su contexto. La existencia de más de una cuadrícula, sobre todo en las muestras gravetienses y solutrenses de la Sala del Vestíbulo, está relacionada con la excavación de las banquetas-testigo dejadas en las excavaciones de los años 60 del siglo XX (Aura *et al.*, 1998); quizás esta circunstancia ha podido influir en que 2 dataciones hayan resultado anómalas –UBAR-344 y Beta-189081– y que se concentren aquí las que ofrecen una precisión mayor a 1000 años, lo cual puede ser relacionado tanto con la circunstancia de ser las ocupaciones más antiguas de la cavidad como con el hecho de tratarse de muestras formadas por agregación de carbones dispersos. En cuanto a la procedencia de las 22 dataciones obtenidas, una se escogió de una fosa neolítica que alcanzaba niveles del Epipaleolítico microlaminar de tradición magdalenense (Aura *et al.*, 2005), 4 proceden de hogares magdalenenses

(3) y solutrense (1); las 17 muestras restantes no están asociadas a estructuras reconocidas.

En cuanto a la naturaleza de las muestras, la gran mayoría (35) corresponden a fragmentos de materia orgánica carbonizada (carbones), 17 de las cuales fueron identificados por E. Badal: 3 como *Pinus pinea* y *P. cf. Pinea* y el resto de agregados de varias especies; 5 a semillas de diferentes especies vegetales (3 a cereales, 1 a bellotas, 1 a piñón de *Pinus* sp.) y 2 a fragmentos óseos clasificados por M. Pérez Ripoll como *Ovis aries* y *Capra pyrenaica*, respectivamente. En cuanto al procedimiento, la gran mayoría de las muestras fueron datadas mediante el  $^{14}\text{C}$  convencional, mientras que las 2 muestras óseas y las 3 de *Pinus* fueron analizadas por AMS. Todas las muestras pudieron ser convenientemente procesadas por los diferentes laboratorios dando resultados numéricos en todos los casos.

### Las fechas

Una vez recopiladas las fechas radiocarbónicas (tabla 2), las sometimos a un análisis de validez (Mestres, 1995, 2000; Mestres y Nicolás, 1997). Además, con el fin de realizar una valoración razonada de las fechas y poder compararlas de forma homogénea entre sí y con otras dataciones, las hemos recalibrado (tabla 2) 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 permite 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.

En el orden técnico, la exactitud (eliminación de la contaminación, tratamiento químico y medida del contenido en radiocarbono) de los diferentes laboratorios utilizados en la datación no podemos valorarla en todos sus parámetros pero, en principio, debemos suponer y aceptar que todos ellos cumplen las condiciones mínimas exigibles, tanto los laboratorios enfocados a la investigación como aquellos que presentan un carácter comercial. Esta confianza tácita en la exactitud de los diferentes laboratorios resulta necesaria si queremos proseguir con este análisis, puesto que, de no aceptarla, deberíamos interrumpirlo. Únicamente podemos descartar la fecha UBAR-344, que debido a factores intrínsecos de la muestra, no pudo ser datada por el laboratorio con mayor exactitud, pudiendo conocer únicamente que su antigüedad es superior a 9.000 años BP, dato este que, al menos, concuerda con su posición en la secuencia arqueológica, si bien la fecha real del nivel datado (Solutrense) del que se cuenta con otras dataciones, es mucho mayor a la cifra indicada.

En cuanto a la valoración de la precisión (desviación típica) de las fechas numéricas obtenidas, observamos como sólo 6 presentan una precisión inferior a 100 años, 25 la tienen comprendida entre 100 y 300 años, 7 entre 300 y 1000 años y 3 superior a 1000 años. Como era de esperar, las mayores precisiones las proporcionan las fechas más recientes mientras que las menores lo hacen las fechas más antiguas que han sido obtenidas mediante el procedimiento del  $^{14}\text{C}$  convencional; esta relación entre mayor antigüedad y

1. En la primera publicación (Pellicer y Acosta, 1986: 381) esta fecha (GAK-8974) aparece citada en el texto como procedente del Estrato IV, nivel 5; posteriormente (Pellicer y Acosta, 1995: 52) aparece situada en el Estrato V pero con la procedencia cambiada (NT-79/4-5); finalmente, vuelve a estar referenciada en la Mina (NM-79/4-5) adscrita al Estrato 5 (sic) (Pellicer y Acosta, 1997: 369), lo que resulta más lógico.

2. Esta fecha (GAK-8976) aparece en la primera publicación (Pellicer y Acosta, 1986: 381) adscrita a la Mina, mientras que en la de 1995 lo hace a la Torca (NT-79/7) (Pellicer y Acosta, 1995: 52), para volver a la Mina en 1997 (NM-79/7) (Pellicer y Acosta, 1997: 369).

Sala	Cuadro	Nivel	Material	Procedimiento	Código laboratorio	1ª Referencia
Vestíbulo	V-60/4	Estrato I	cereales	convencional	GRN-¿?	Hopf y Pellicer, 1970
	D-5	NV 2 (fosa neolítica)	<i>Ovis aries</i>	AMS	BETA-131577	Aura <i>et al.</i> , 2005
	C-4	NV 2 (II b)	carbón	convencional	Ly-5218	Aura <i>et al.</i> , 1998
	C-4	NV 3 (III a/c)	carbón	convencional	Ly-5217	Aura <i>et al.</i> , 1998
	D-4	NV 4c	<i>Capra pyrenaica</i>	AMS	BETA-156020	Aura <i>et al.</i> , 2005
	C-4	NV 4 f+g (III d/h)	carbón	convencional	UBAR-153	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	C-4	NV 5 (IV)	carbón	convencional	UBAR-154	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	C-4	NV 6 (V)	carbón	convencional	UBAR-155	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	C-4	NV 7 (¿VI o VII?)	carbón	convencional	UBAR-156	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	A-7	NV 8c (hogar)	carbón	convencional	UBAR-98	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	A-7, A-8, B-7, B-8, B-9	MV 8i	<i>Pinus pinea</i>	AMS	BETA-189081	Inédita
	A-7, A-8, B-7, B-8, B-9	NV 8i	carbón	convencional	UBAR-157	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	A-7, A-8, B-7, B-8, B-9	NV 8k-l	carbón	convencional	UBAR-158	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	A-7, A-8, B-7, B-8, B-9	NV 9a	carbón	convencional	UBAR-344	Aura <i>et al.</i> , 1998
	B-6, B-7, B-8, C-7	NV 12b	carbón	convencional	UBAR-343	Aura <i>et al.</i> , 1998
	B-6, B-7, B-8, C-7	NV 12a	carbón	convencional	UBAR-342	Aura <i>et al.</i> , 1998
	C-4	NV 13 (XII)	<i>Pinus cf. pinea</i>	AMS	BETA-189080	Inédita
	B-6, B-7, B-8	NV 13a-b	carbón	convencional	UBAR-341	Aura <i>et al.</i> , 1998
	B-6, B-7, B-8, C-8	NV 13c	carbón	convencional	UBAR-340	Aura <i>et al.</i> , 1998
B-7	NV 13c	<i>Pinus</i>	AMS	BETA-131576	Arribas <i>et al.</i> , 2004	
Mina	NM-79/2	Estrato III, nivel 2	carbón	convencional	GAK-8969	Pellicer y Acosta, 1986
	NM-79	Estrato III, nivel 2	cereales	convencional	GAK-8968	Pellicer y Acosta, 1986
	NM-79	Estrato III, nivel 2	cereales	convencional	GAK-8970	Pellicer y Acosta, 1986
	NM-79	Estrato III, nivel 2	carbón	convencional	GAK-8971	Pellicer y Acosta, 1986
	NM-79	Estrato IV, nivel 3	carbón	convencional	GAK-8972	Pellicer y Acosta, 1986
	NM-79/4-5	Estrato V, nivel 4	carbón	convencional	GAK-8975	Pellicer y Acosta, 1986
	NM-79/4	Estrato V, nivel 4	bellotas	convencional	GAK-8973	Pellicer y Acosta, 1986
	NM-79/4-5	Estrato V, nivel 5	carbón	convencional	GAK-8974	Pellicer y Acosta, 1986
	C-4	NM 16 (hogar)	carbón	convencional	UGRA-98	Aura, 1986
	C-5	NM 16 (hogar)	carbón	convencional	UGRA-147	Aura, 1986
D-5	NM 16e (hogar)	carbón	convencional	UBAR-97	Jordá <i>et al.</i> , 1990	
NM-79/7	Estrato VI, nivel 9	carbón	convencional	GAK-8976	Pellicer y Acosta, 1986	
NM-79/8	Estrato VI, nivel 8	carbón	convencional	GAK-8965	Pellicer y Acosta, 1986	
Torca	NT-79/2	Estrato III, nivel 3	carbón	convencional	GAK-8960	Pellicer y Acosta, 1986
	NT-82/9	Nivel 8	carbón ¿?	convencional	UGRA-261	Pellicer y Acosta, 1995
	NT-79/3	Base Estrato III	carbón ¿?	convencional	GAK-8959	Pellicer y Acosta, 1995
	NT-79/4-5	Base Estrato IV, nivel 4	carbón	convencional	GAK-8963	Pellicer y Acosta, 1986
	NT-79/5	Estrato IV, base nivel 4	carbón	convencional	GAK-8962	Pellicer y Acosta, 1986
	NT-79	Estrato IV, base nivel 4	carbón	convencional	GAK-8961	Pellicer y Acosta, 1986
	NT-79/6	Base Estrato V, nivel 7	carbón	convencional	GAK-8964	Pellicer y Acosta, 1986
	NT-79	Estrato VI, nivel 8	carbón	convencional	GAK-8967	Pellicer y Acosta, 1986
	NT-79/7.8	Estrato VI, nivel 8, parte sup.	carbón	convencional	GAK-8966	Pellicer y Acosta, 1986
Vestíbulo	NE (1NE)	Esqueleto Nerja-1-1829 (Pacorro)	hueso	convencional	UBAR-134	Turbón <i>et al.</i> , 1994
	NE-1829 Pacorro (5NE)	Esqueleto Nerja-1-1829 (Pacorro)	diafisis humeral derecha	convencional	Ua-12467	Fernández <i>et al.</i> , 2004
	NE-NAP (4NE)	Frontal humano	frontal	convencional	Ua-12466	Fernández <i>et al.</i> , 2004
Galerías altas	Ciervo pintado en negro	carbón	AMS	GíA-98191	Sanchidrián <i>et al.</i> , 2001	

Tabla 1. Relación de muestras obtenidas en el yacimiento de la Cueva de Nerja para su datación radiocarbónica con indicación de su procedencia (sala, cuadro y nivel), tipo de material, procedimiento de datación, código de laboratorio de la fecha obtenida y referencia bibliográfica de su primera publicación.

Sala	Nivel	Código	Fecha 14C BP	Fechas cal. BP (95% prob.)	Fecha cal. BC/AD (95% prob.)	Adscripción cultural	1ª Referencia
Vestibulo	Estrato I	GRN-¿?	5065 ± 40	5940 - 5700 calBP	3990 - 3750 calBC	Neolítico Reciente	Hopf y Pellicer, 1970
	NV 2 fosa neolit.	BETA-131577	6590 ± 40	7600 - 7400 calBP	5650 - 5450 calBC	Neolítico Antiguo	Aura <i>et al.</i> , 2005
	NV 2 (II b)	Ly-5218	6420 ± 60	7470 - 7230 calBP	5520 - 5280 calBC	Neolítico Antiguo	Aura <i>et al.</i> , 1998
	NV 3 (III c)	Ly-5217	7240 ± 80	8220 - 7900 calBP	6270 - 5950 calBC	Epi. Geométrico	Aura <i>et al.</i> , 1998
	NV 4c	BETA-156020	10040 ± 40	11780 - 11220 calBP	9830 - 9270 calBC	Epipaleolítico	Aura <i>et al.</i> , 2005
	NV 4 f+g (III d/h)	UBAR-153	10860 ± 160	13010 - 12490 calBP	11060 - 10540 calBC	Epipaleolítico	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	NV 5 (IV)	UBAR-154	11930 ± 160	14100 - 13300 calBP	12150 - 11350 calBC	Magdaleniense	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	NV 6 (V)	UBAR-155	12190 ± 150	14660 - 13540 calBP	12710 - 11590 calBC	Magdaleniense	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	NV 7 (VI)	UBAR-156	12130 ± 130	14220 - 13620 calBP	12270 - 11670 calBC	Magdaleniense	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	NV 8c (hogar)	UBAR-98	17940 ± 200	22330 - 20770 calBP	20380 - 18820 calBC	Solutrense	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	NV 8i	BETA-189081	12360 ± 60			Anómala (Solutrense)	Inédita
	NV 8i	UBAR-157	15990 ± 260	20030 - 18550 calBP	18080 - 16600 calBC	Solutrense	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	NV 8k-l	UBAR-158	18420 ± 530	23510 - 20750 calBP	21560 - 18800 calBC	Solutrense	Jordá <i>et al.</i> , 1990
	NV 9 a	UBAR-344	> 9000			Anómala (Solutrense)	Aura <i>et al.</i> , 1998
	NV 12 b	UBAR-343	25600 ± 4800	40790 - 19350 calBP	38840 - 17400 calBC	Gravetiense	Aura <i>et al.</i> , 1998
	NV 12 a	UBAR-342	23400 ± 2300	32700 - 22660 calBP	30750 - 20710 calBC	Gravetiense	Aura <i>et al.</i> , 1998
	NV 13 (XII)	BETA-189080	24200 ± 200	30010 - 28330 calBP	28060 - 26380 calBC	Gravetiense	Inédita
	NV 13a-b	UBAR-341	21760 ± 970	28680 - 23680 calBP	26730 - 21730 calBC	Gravetiense	Aura <i>et al.</i> , 1998
NV 13c	UBAR-340	24300 ± 1400	31780 - 25900 calBP	29830 - 23950 calBC	Gravetiense	Aura <i>et al.</i> , 1998	
NV 13c	BETA-131576	24480 ± 110	30130 - 28810 calBP	28180 - 26860 calBC	Gravetiense	Arribas <i>et al.</i> , 2004	
Mina	Estrato III, nivel 2	GAK-8969	5790 ± 140	6900 - 6300 calBP	4950 - 4350 calBC	Neolítico Reciente	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato III, nivel 2	GAK-8968	7390 ± 120			Anómala (Neolítico Reciente)	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato III, nivel 2	GAK-8970	8770 ± 140			Anómala (Neolítico Reciente)	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato III, nivel 2	GAK-8971	7170 ± 150			Anómala (Neolítico Medio)	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato IV, nivel 3	GAK-8972	9900 ± 180			Anómala (Neolítico Medio)	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato V, nivel 4	GAK-8975	7130 ± 150	8250 - 7650 calBP	6300 - 5700 calBC	Neolítico Antiguo	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato V, nivel 4	GAK-8973	7160 ± 180	8340 - 7620 calBP	6390 - 5670 calBC	Neolítico Antiguo	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato V, nivel 5	GAK-8974	7890 ± 170	9200 - 8320 calBP	7250 - 6370 calBC	Transición Epipaleolít./Neolítico	Pellicer y Acosta, 1986
	NM 16 (hogar)	UGRA-98	12270 ± 220	15270 - 13430 calBP	13320 - 11480 calBC	Magdaleniense Superior	Aura, 1986
	NM 16 (hogar)	UGRA-147	12060 ± 150	14180 - 13500 calBP	12230 - 11550 calBC	Magdaleniense Superior	Aura, 1986
	NM 16e (hogar)	UBAR-97	11850 ± 190	14070 - 13190 calBP	12120 - 11240 calBC	Magdaleniense Superior	Jordá <i>et al.</i> , 1990
Estrato VI, nivel 9	GAK-8976	13330 ± 270	17500 - 15140 calBP	15550 - 13190 calBC	Magdaleniense Superior	Pellicer y Acosta, 1986	
Estrato VI, nivel 8	GAK-8965	16520 ± 540	21040 - 18600 calBP	19090 - 16650 calBC	Auriñaciense	Pellicer y Acosta, 1986	
Torca	Estrato III, nivel 3	GAK-8960	4810 ± 220	6060 - 4940 calBP	4110 - 2990 calBC	Neolítico Reciente	Pellicer y Acosta, 1986
	Nivel 8	UGRA-261	6200 ± 100	7340 - 6820 calBP	5390 - 4870 calBC	Neolítico Medio	Pellicer y Acosta, 1995
	Base Estrato III	GAK-8959	6480 ± 180	7710 - 6990 calBP	5760 - 5040 calBC	Neolítico Medio	Pellicer y Acosta, 1995
	Base Estrato IV, nivel 4	GAK-8963	7160 ± 150	8280 - 7680 calBP	6330 - 5730 calBC	Transición Epipaleolítico/Neo.	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato IV, base nivel 4	GAK-8962	7960 ± 200	9370 - 8330 calBP	7420 - 6380 calBC	Transición Epipaleolítico/Neo.	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato IV, base nivel 4	GAK-8961	11570 ± 320			Anómala (Neolítico Antiguo)	Pellicer y Acosta, 1986
	Base Estrato V, nivel 7	GAK-8964	10580 ± 350	13200 - 11280 calBP	11250 - 9330 calBC	Epipaleolítico	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato VI, nivel 8	GAK-8967	8260 ± 360			Anómala (Magdaleniense Sup.)	Pellicer y Acosta, 1986
	Estrato VI, nivel 8, parte sup.	GAK-8966	13780 ± 340	17970 - 15770 calBP	16020 - 13820 calBC	Magdaleniense Superior	Pellicer y Acosta, 1986
Vestibulo	Esqueleto Nerja-1-1829 (Pacorro)	UBAR-134	7360 ± 830			Anómala ¿Enterramientos solutrenses?	Turbón <i>et al.</i> , 1994
	Esqueleto Nerja-1-1829 (Pacorro)	Ua-12467	5875 ± 80			Anómala ¿Enterramientos solutrenses?	Fernández <i>et al.</i> , 2004
	Frontal humano	Ua-12466	4260 ± 80	5050 - 4530 calBP	3100 - 2850 calBC	¿Calcolítico?	Fernández <i>et al.</i> , 2004
Galerías altas	GifA-98191	19900 ± 210	24390 - 23310 calBP	22440 - 21360 cal BC	Solutrense	Sanchidrián <i>et al.</i> , 2001	

Tabla 2. Relación de dataciones radiocarbónicas obtenidas en la Cueva de Nerja a partir de las muestras relacionadas en la tabla 1, con indicación de su procedencia (sala y nivel), código de laboratorio, fechas 14C proporcionadas por los laboratorios con su correspondiente desviación típica, fechas calibradas con el 95 % de probabilidad mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger *et al.*, 2004) expresadas como años cal. BP y años cal. BC/AD (0=AD1950), y referencia bibliográfica de la primera publicación de la fecha convencional.

CULTURA	CORTES ESTRATIGRAFICOS						CRONOLOGIA A. C. (C 14)				
	NM-JORDA	NM-79	NM-80A	NM-80B	NT-79	NT-82	LABORATOR	CORTE NIVEL	NO CALIBRAD.	CALIBRADO	
POSTCALC					1	1					
CALCOLITICO	RECIENTE	1			1	3					
		2			2	4					
		3			3	5					
		4			4	6					
		5			5	7					
TRANSIC.	3	1	1	6		6					
NEOLITICO	RECIENTE	4			7	7	GAK-8960	NT-79/2	2860 ± 220		
		5	2	2	7	7	GRN-	V-60/3	3.115 ± 40	3910-2775	
		6			8	3	GAK-8969	NM-79/2	3840 ± 140	4925-4525	
		7				8					
		8				9					
	MEDIO	9	3	3	9	8		UGA-261	NT-82/9	4.250 ± 100	5360-4925
		10				9		GAK-8959	NT-79/3	4.530 ± 180	
		11	4	4		10	4				
		12				11	5	GAK-8975	NM-79/4-5	5.180 ± 150	6.275-5625
		13				12	6	GAK-8973	NM-79/4	5.210 ± 180	6.315-5625
TRANSIC.	12	5	5		11	5	GAK-8953	NT-79/4-5	5.210 ± 150		
					12	6	GAK-8974	NM-79/4-5	5.940 ± 170		
					13	7	GAK-8962	NT-79/5	6.010 ± 200		
EPIPALED.	13	6	6		12		GAK-8964	NT-79/6	8.630 ± 350		
MAGDALE	14										
	15	7	7								
SUPERIOR	16				8	13		UGRA-147	NM-J/16	10.110 ± 150	
	17							UGRA-98	NM-J/16	10.320 ± 220	
AURINAC.	18							GAK-8976	NM-79/7	11.380 ± 270	
	19							GAK-8966	NT-79/7B	11.830 ± 340	
								GAK-8965	NM-79/8	14.570 ± 540	

Figura 2. Correlación estratigráfica de los diferentes cortes obtenidos en las excavaciones del profesor Pellicer, mostrando la posición de las fechas radiocarbónicas obtenidas (tomado de Pellicer y Acosta, 1997).

mayor imprecisión no se produce en las realizadas mediante AMS. De cara al estudio que pretendemos llevar a cabo en este trabajo, podemos considerar válidas todas las fechas obtenidas teniendo siempre en cuenta que la precisión de algunas de ellas se aleja mucho de la que sería deseable. En este sentido observamos que la fecha UBAR-343 presenta una desviación típica muy elevada (4800 años), por lo que, una vez calibrada su horquilla con la máxima probabilidad supera los 20000 años, por lo que no será tenida en cuenta a la hora de realizar la caracterización en edades calendáricas del nivel al que está asociada. No obstante, constatamos que las fechas numéricas obtenidas por <sup>14</sup>C convencional y AMS para un mismo nivel de una misma sala presentan un grado de coincidencia muy alto (UBAR-340 con BETA-131576), hecho este que nos permite validar las fechas obtenidas para esos niveles más antiguos a pesar de presentar una menor precisión, que en cualquier caso tendremos en cuenta a la hora de realizar apreciaciones cronoestratigráficas.

En el orden arqueológico, debemos valorar si las fechas obtenidas de las diferentes muestras son representativas del contexto que

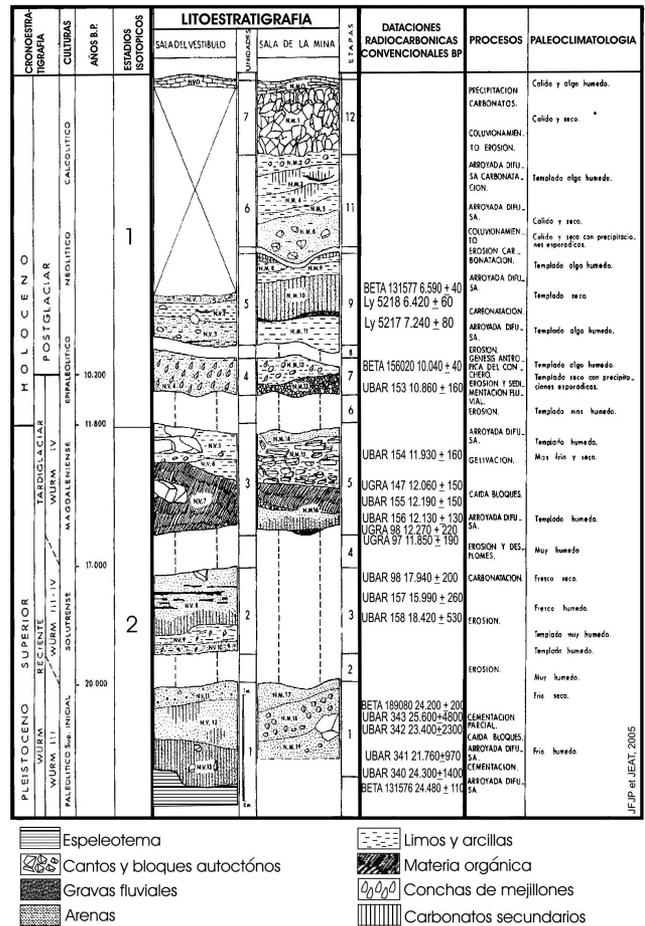


Figura 3. Correlación estratigráfica de los cortes obtenidos en las excavaciones del profesor Jordá en las salas del Vestíbulo y la Mina, mostrando la posición de las fechas radiocarbónicas obtenidas (modificado de Jordá Pardo et al., 2003).

se ha pretendido datar. En este sentido, 4 fechas de la secuencia de la Mina y 2 de la secuencia de la Torca fueron descartadas por sus propios excavadores (Pellicer y Acosta, 1986): las de la Mina y una de la Torca presentan edades más antiguas que las de los materiales asociados, mientras que a la segunda de la Torca le ocurre lo contrario pues ofrece un dato numérico mucho más reciente que los materiales asociados. La falta de asociación y sincronía de estas fechas las explican los excavadores por la procedencia de las muestras de «puntos con estratigrafías bastante alteradas por coladas de arrastre (NM-79) o por factores antrópicos (NT-79) con resultados incorrectos» (Pellicer y Acosta, 1997: 356). Igualmente ocurre con la fecha BETA-189081 del Vestíbulo, que ofrece una edad más reciente que la de los materiales del nivel datado y que posiblemente se debe a un deslizamiento del resto de *Pinus cf. pinea* sobre el propio talud de la banqueta-testigo.

En total, tras el examen de validez, hemos descartado 8 fechas, mientras que el resto, en número de 34, parecen tener una asociación y sincronía aceptable con los materiales arqueológicos englobados en los niveles datados, si exceptuamos una serie

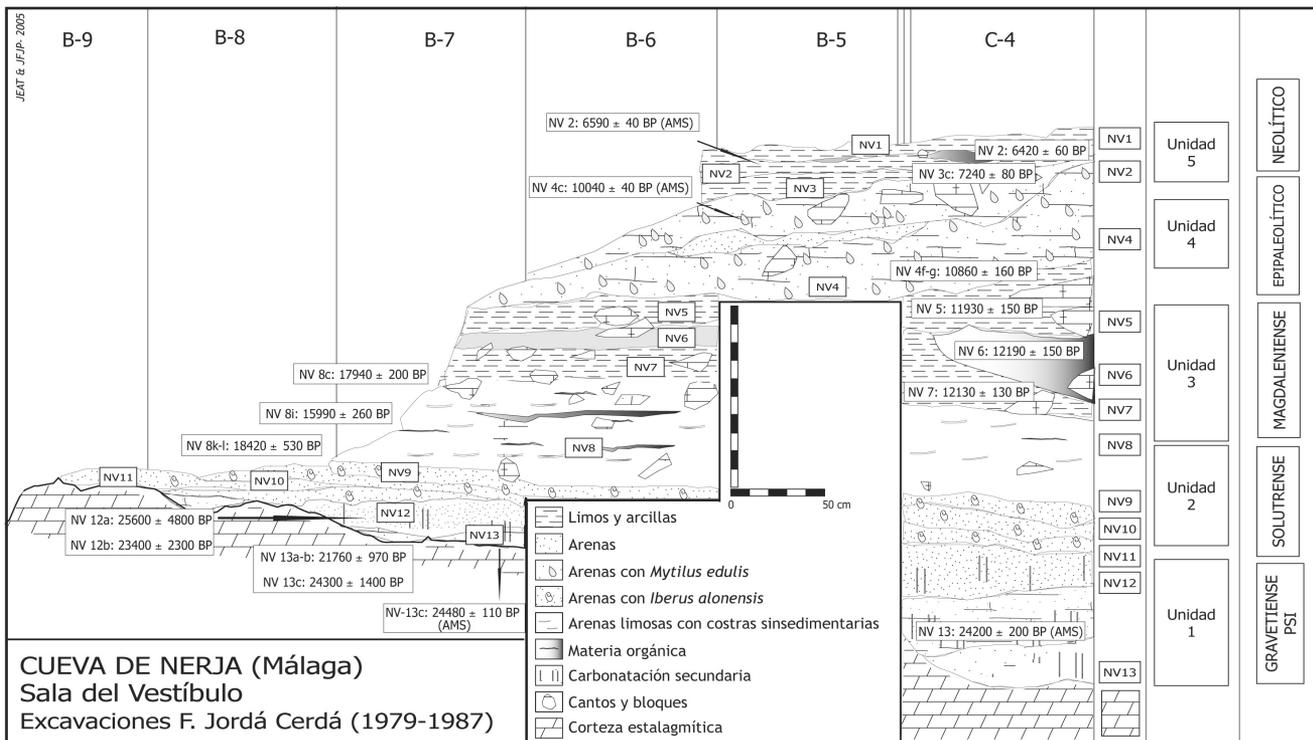


Figura 4. Sección estratigráfica proporcionada por las excavaciones del profesor Jordá en el Vestíbulo, con indicación de la posición de las fechas radiocarbónicas obtenidas.

de fechas en las que se observa una inversión cronológica en función de la posición estratigráfica de las muestras y los resultados numéricos obtenidos, inversiones que en algunos casos se amortiguan al comparar las fechas calibradas. En el siguiente apartado valoraremos convenientemente cada una de estas inversiones para tratar de explicarlas de manera razonada. También observamos un problema de falta de asociación y sincronía en la fecha GAK-8965 de la Mina, que es demasiado joven para poder datar el nivel aurifiaciense al que la adjudican Pellicer y Acosta (1995, 1997)<sup>3</sup>, mientras que fechas similares a esa obtenidas en el Vestíbulo tienen una buena asociación y sincronía con materiales solutrenses de los niveles de procedencia de las muestras (Jordá *et al.*, 1990).

### Cronoestratigrafía del yacimiento de la Cueva de Nerja

Para situar las secuencias estratigráficas obtenidas en las tres salas de la entrada de la Cueva de Nerja en la escala cronoestratigráfica del Pleistoceno superior y Holoceno utilizada actualmente a nivel global (Cacho *et al.*, 2001), hemos comparado

las fechas calibradas obtenidas mediante CALPAL con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno ( $^{18}O/^{16}O$ ) proporcionadas por los archivos de hielo de los sondeos del casquete glaciar de Groenlandia GISP2 (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 5) como agrupadas por contextos recuperacionales (salas del Vestíbulo, de la Mina y de la Torca) (figura 6), por contextos recuperacionales y estratigráficos (figuras 7 y 8) y por contextos estratigráficos unificados (figura 9). El sondeo GRIP ha permitido discriminar claramente varios periodos en el Pleistoceno superior dentro del estadio isotópico 2 cuya terminología seguiremos en este trabajo: los complejos interestadiales (*Greenland Intersatadial*) GI 2 y GI 1, templados, y las fases glaciales o estadales (*Greenland Stadial*) GS 2 y GS 1 (*Younger Dryas*, *Dryas reciente* o *Dryas III*, en términos convencionales) (Broecker, 1992; Johnsen *et al.*, 1992; Björck *et al.*, 1998; Walker *et al.*, 1999), que a su vez presentan una serie de subdivisiones menores correspondientes a episodios fríos y templados de menor duración. Igualmente hemos comparado nuestros datos con la curva de variación de la temperatura de la superficie del mar obtenida a partir del análisis de las alquenonas (sustancias excretadas por unos microorganismos bentónicos denominados cocolitos) del sondeo MD95-2043 realizado en el Mar de Alborán (figura 10) (Cacho *et al.*, 1999, 2001) y situado al S de la Cueva de Nerja.

3. En su primera publicación (Pellicer y Acosta, 1986) sitúan esa fecha con más precaución en un Paleolítico Superior sin más precisiones, mientras que en las publicaciones posteriores (Pellicer y Acosta, 1995 y 1997), posiblemente influidos por el estudio preliminar de Jordá Cerdá (1986) sobre las ocupaciones más antiguas de la Cueva de Nerja, la adjudican al Aurifiaciense.

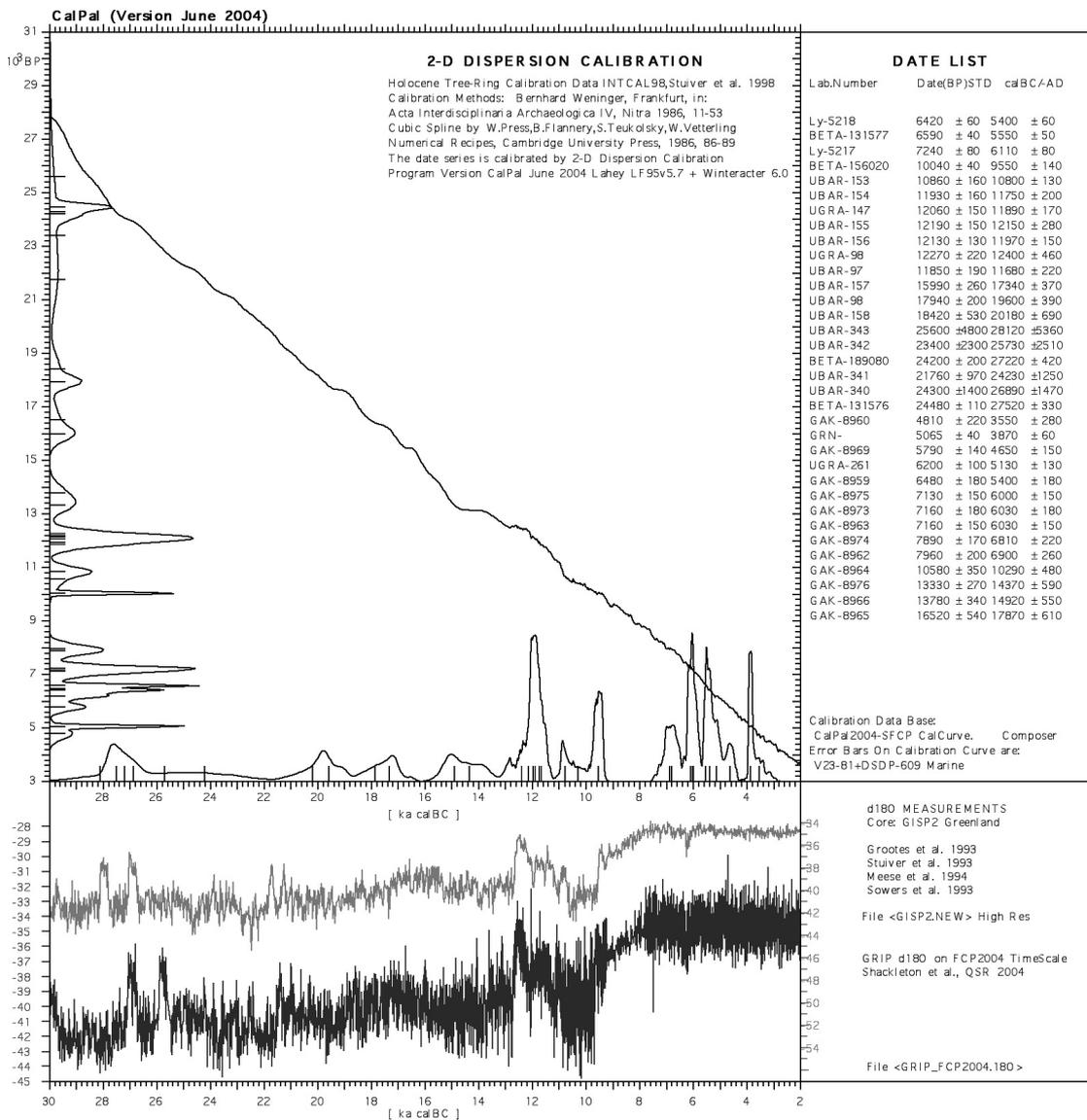


Figura 5. Curva de probabilidad acumulada global obtenida a partir de la calibración de las fechas radiocarbónicas de la Cueva de Nerja mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger *et al.*, 2004), y comparación con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno (180/160) obtenidas en los archivos de hielo procedentes de los sondeos del casquete glaciar 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).

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 y Weninger, 2000a, 200b), con las modificaciones recientes aportadas por otros autores (Jöris y Álvarez, 2002; Rivera, 2004), así como la escala obtenida para el Tardiglacial y Holoceno de Italia a partir de registros terrestres (Ravazzi, 2003).

Cronoestratigráficamente, tanto las características sedimentológicas de los depósitos como las dataciones radiocarbóni-

cas convencionales y calibradas sitúan claramente las secuencias estratigráficas de la Cueva de Nerja en los últimos momentos del Pleistoceno superior final, incluyendo el Tardiglacial, y en el Holoceno inferior y medio. Más información nos proporciona la calibración dendrocronológica de las fechas convencionales que mostramos en la tabla 2. Las fechas calibradas comprenden los momentos finales del estadio isotópico 3a (OIS 3a), el OIS 2 y la mitad del OIS 1 (Shackleton y Opdyke, 1973).

La secuencia estratigráfica conocida del yacimiento de la Cueva de Nerja comienza con la sedimentación de los niveles inferiores del Vestíbulo (NV 13, NV 12 y NV 11) que constituyen la Unidad 1

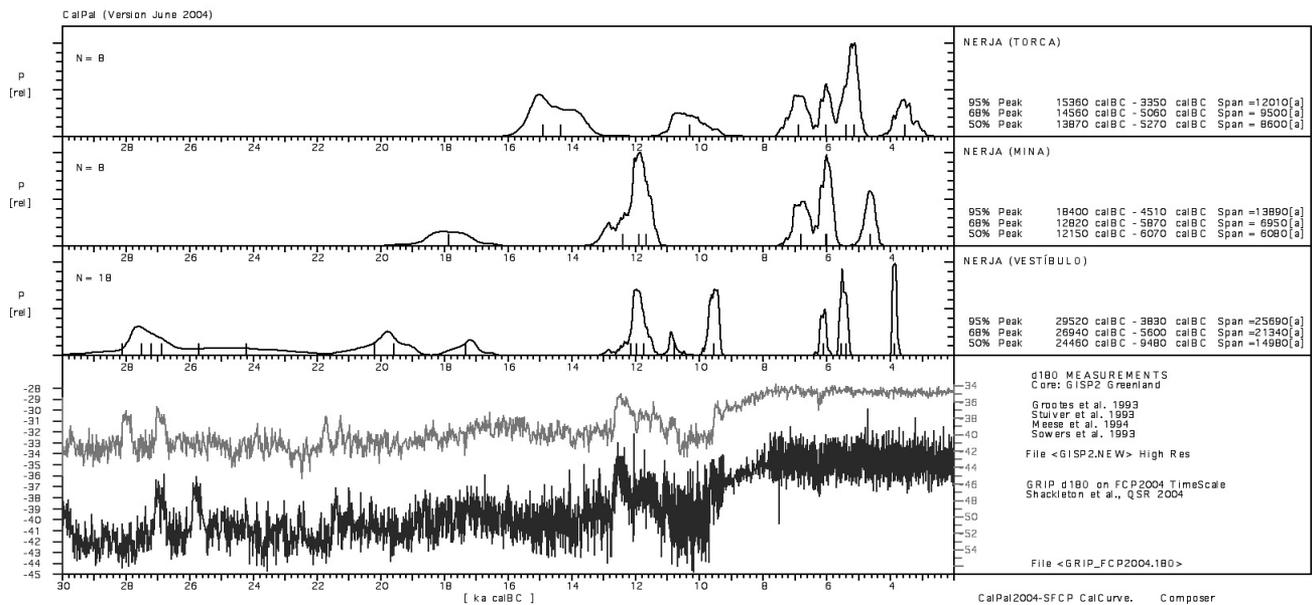


Figura 6. Curvas de probabilidad acumulada obtenidas a partir de la calibración mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger *et al.*, 2004) de las fechas radiocarbónicas de la Cueva de Nerja agrupadas por salas, y comparación con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno ( $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ) obtenidas en los archivos de hielo procedentes de los sondeos del casquete glaciar 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).

(Jordá *et al.*, 1990) y que cuentan con 6 dataciones (Aura *et al.*, 1998; Arribas *et al.*, 2004), que si exceptuamos la UBAR-343 (que no consideraremos), son bastante homogéneas numéricamente. Estas 5 fechas, una vez calibradas, sitúan la Unidad 1 con la máxima probabilidad (95 %) entre 30030 y 24070 años cal. BP (figura 7). Esta etapa de sedimentación de características frías (Jordá *et al.*, 2003), denominada por nosotros Nerja 1, podemos correlacionarla con el final del OIS 3a, de características templadas, iniciándose al finalizar el evento Heinrich 3 e incluyendo también la pulsación fría con la que termina, situada sobre 24000 años cal. BP, coincidente con el evento Heinrich H2 (Cacho *et al.*, 1999, 2001) que da paso al interstadial GI 2, de características templadas. Si únicamente consideramos las dos fechas obtenidas por AMS para este momento –con desviaciones típicas menores que el resto de las fechas de estos niveles– su duración se reduce a la horquilla comprendida entre 29760 y 28710 años calibrados con la máxima probabilidad, en un momento templado tras el evento de Heinrich H3 correlacionable con la oscilación de Dansgaard/Oeschger DO 4 (Bond *et al.*, 1993; Dansgaard *et al.*, 1993), con temperaturas en la superficie del Mar de Alborán sobre los  $14^{\circ}\text{C}$  según los datos del sondeo MD95-2043 (Cacho *et al.*, 1999, 2001). Para el momento representado por Nerja 1, considerando la máxima probabilidad acumulada de las cinco fechas, la temperatura de la superficie del Mar de Alborán (Cacho *et al.*, 1999, 2001) estaría situada entre  $11^{\circ}$  y  $14^{\circ}\text{C}$ , con oscilaciones, llegando a descender por debajo de los  $10^{\circ}\text{C}$  –el mínimo de toda la secuencia de la Cueva de Nerja– en el último episodio frío del OIS 3a. Este momento frío puede relacionarse con el

final de la fase Malladetes C de la penúltima oscilación fría de Würm reciente detectada en la costa oriental de la Península Ibérica por Fumanal (1986). Corresponde a una ocupación humana del Gravetiense, cuya intensidad aumenta hacia el techo, detectándose en la parte basal coprolitos de hiénidos que indican la ausencia de humanos en la cavidad en determinados momentos (Arribas *et al.*, 2004). Esta ocupación es contemporánea de la primera mitad del evento poblacional 1 (Gamble *et al.*, 2004), que consideran mejor representado en la Península Ibérica que en Francia y N de Europa.

La secuencia continua en el Vestíbulo con un hiato estratigráfico (Nerja 2), cuantificable en un mínimo de mil años calendáricos, generado por un proceso erosivo observado en la secuencia litoestratigráfica, que se verifica por la ausencia de dataciones convencionales y por la baja probabilidad que indican los extremos de las curvas de probabilidad acumulada de las fechas calibradas. Este hiato podría estar en relación con un abandono de la cueva por los grupos humanos propiciado por las condiciones menos rigurosas existentes durante el periodo templado del interstadial GI 2, momento en el que además, una reactivación kárstica fruto de una mayor humedad habría producido la erosión que afecta al techo de la Unidad 1 y la posterior carbonatación secundaria que presenta.

Tras este hiato, un nuevo episodio sedimentario tiene lugar en el Vestíbulo, representado por los niveles de la Unidad 2 (NV 10, NV 9, NV 8) depositada durante la etapa Nerja 3, que se extiende entre 23090 y 18750 años cal. BP con la máxima probabilidad (figura 7), lapso de tiempo que coincide con la prime-

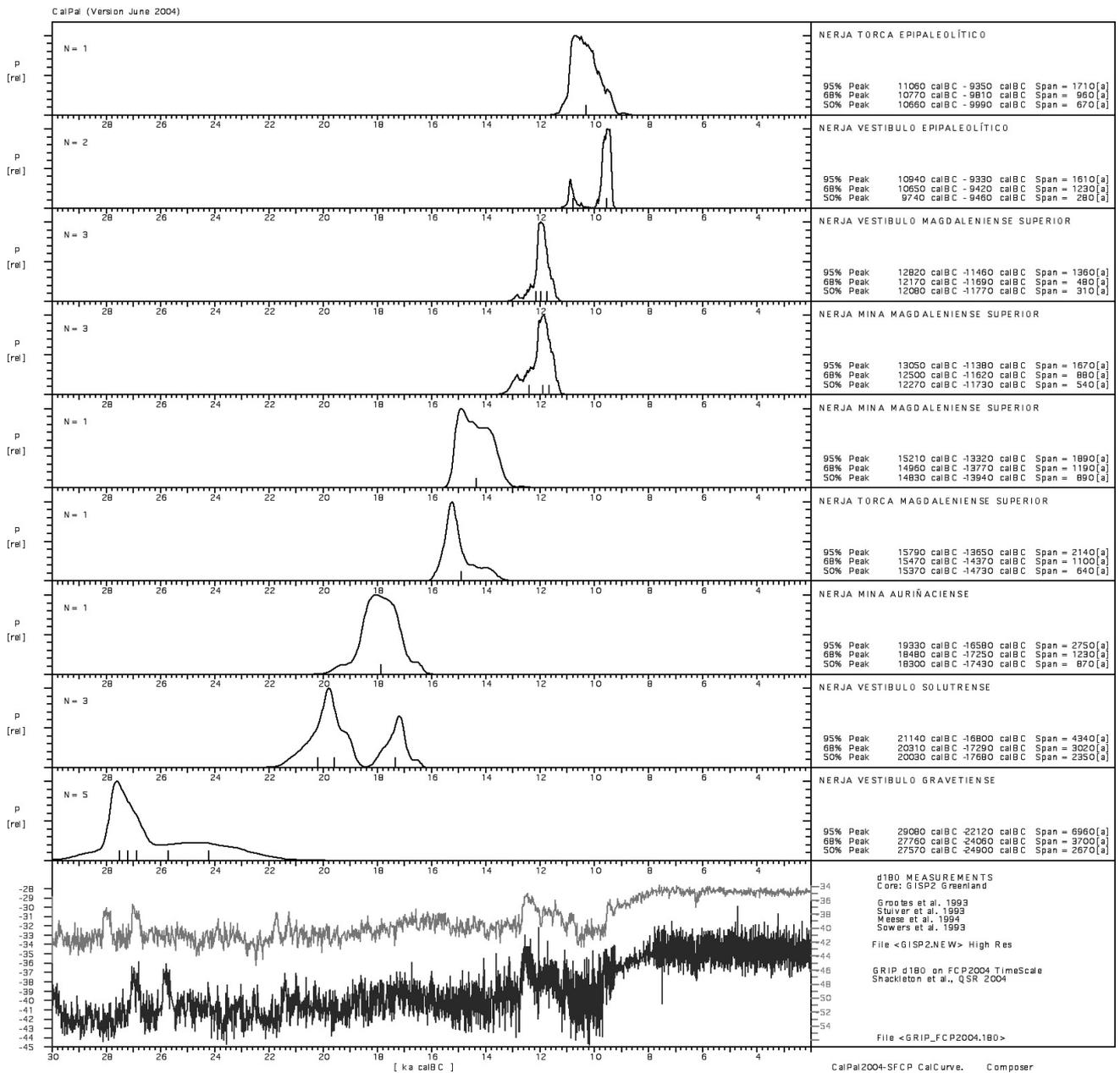


Figura 7. Curvas de probabilidad acumulada obtenidas a partir de la calibración mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CAL-PAL (Weninger *et al.*, 2004) de las fechas radiocarbónicas de la Cueva de Nerja agrupadas por niveles pleistocenos con igual contenido arqueológico y comparación con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno (18O/16O) obtenidas en los archivos de hielo procedentes de los sondeos del casquete glaciar 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).

ra mitad del GS 2 (GS 2c y GS 2b), de características frías, pero no rigurosas, con temperaturas en la superficie del Mar de Alborán en torno a los 12/13° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001). La sedimentación de los dos niveles inferiores (NV 10 y NV 9), cuyas características sedimentológicas son indicativas de un clima templado y húmedo (Jordá *et al.*, 2003) estarían en relación con el momento templado del GS 2c, coincidiendo con la oscilación de Dansgaard/Oeschger DO 2 (Bond *et al.*, 1993; Dansgaard *et al.*, 1993). Una breve pulsación fría del final de

este interstadio, anterior al estadio GS 2a, sería responsable de la sedimentación del nivel NV 8 con el que culmina la Unidad 2, cuyos rasgos indican un clima fresco y húmedo que tiende a la aridez hacia el techo. Los materiales arqueológicos de estos niveles son solutrenses y se correlaciona con la segunda mitad del evento poblacional 1 y el inicio del 2 (Gamble *et al.*, 2004).

En la Sala de Mina contamos con una fecha (GAK-8965) (Pellicer y Acosta, 1986) que calibrada ofrece la horquilla 21040-18600 años cal. BP, equivalente al lapso temporal cubierto por la

Unidad 2 del Vestíbulo. El problema de esta fecha radica en la atribución al Auriñaciense de los restos arqueológicos recuperados en su nivel de procedencia (Pellicer y Acosta, 1986), hecho este que resulta muy difícil de encajar en la secuencia del Paleolítico superior. En las excavaciones del profesor Jordá Cerdá, los sedimentos correspondientes a la Unidad 2 detectada en el Vestíbulo están ausentes en la secuencia litoestratigráfica de la Mina, lo cual no impide su presencia en otras partes de la sala; de ser así, la datación obtenida sería correcta pero no su atribución arqueológica. Si aceptamos que su atribución al Auriñaciense no es correcta y comparamos su curva de probabilidad acumulada con la de las tres fechas del Solutrense del Vestíbulo vemos como se superpone a esta de forma lógica (figura 7) y si tratamos las cuatro fechas de forma conjunta obtenemos una curva de distribución que con máxima probabilidad se extiende entre 23000 y 18690 años cal. BP (figura 9), coincidiendo prácticamente con la amplitud temporal del Solutrense del Vestíbulo. La fecha AMS obtenida del pigmento de un ciervo pintado en negro situado en las Galerías Altas (Sanchidrián *et al.*, 2001) viene a corroborar la potente ocupación solutrense conservada en la Sala del Vestíbulo, también reconocida en algún morfotipo episolutrense en la Mina (Cava, 1997: 271).

Continúa la secuencia con un nuevo hiato estratigráfico (etapa Nerja 4), producido por el desarrollo de procesos erosivos unidos a una posible ausencia de sedimentación, que derivan en la inexistencia, en términos calendáricos, de un máximo de 3980 años del registro del Vestíbulo y de un mínimo de 1370 años en la Mina, si tenemos en cuenta la datación anteriormente discutida. Este hiato corresponde a la pulsación fría del inicio del estadio GS 2a, de características frías, con temperaturas en la superficie del Mar de Alborán en torno a los 10° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001).

El siguiente episodio sedimentario (Unidad 3, etapa Nerja 5) detectado en el Vestíbulo y la Mina y también, según la fecha obtenida, en la Torca, está comprendido con la máxima probabilidad entre 17300 y 13400 años cal. BP (figura 9), si bien las dataciones de la Torca y de la Mina (excavaciones de Pellicer) son las responsables de la mayor antigüedad de la curva, que limitada a la Mina y el Vestíbulo (excavaciones de Jordá) disminuye su amplitud, restringiéndose al lapso 14770-13410 años cal. BP (figura 7). El problema es que el registro arqueológico de la cavidad no coincide con esta curva máxima, pues sólo unos pocos materiales registran una ocupación solutreogravetiense y ninguno ha permitido definir por ahora un Magdaleniense antiguo, ya sea como facies de talla laminar-microlaminar –no identificada por ahora–, o vinculada con la relacionada más al norte con el Badeguliense (Aura, 1988, 1995).

Utilizando la curva de mayor amplitud, este momento comprende el estadio GS 2a, desde su primera pulsación templada anterior al H 1, hasta el *Oldest Dryas*, y todo el interestadial GI 1 hasta la base de GI 1a, incluyendo el periodo templado GI 1e o Bölling, el periodo frío GI 1d u *Older Dryas* y el periodo templado GI 1c o Alleröd (AL) “antiguo”, alcanzando la base del episodio frío GI 1b o *Intra-Alleröd Cold Period* (IACP), siguiendo la

correlación propuesta por Cacho *et al.* (2001) para los sondeos de Groenlandia (GRIP y GISP 2) y del Mar de Alborán (MD95-2043), situado este último, como ya hemos dicho, al S de la Cueva de Nerja, donde la temperatura de la superficie del mar pasaría en estos momentos de 10° C a 16° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001). Durante este periodo de tiempo la costa mediterránea malagueña experimentaría una mejoría climática coincidente con la oscilación de Dansgaard/Oeschger DO 1 (Bond *et al.*, 1993; Dansgaard *et al.*, 1993), alcanzando el máximo térmico del Pleistoceno superior final hacia el 13500 cal. BP. En todo caso, insistimos en que los resultados de las muestras GAK-8976 y GAK-8966, atribuidas al Magdaleniense superior, resultan más antiguas que las obtenidas en las excavaciones del profesor Jordá Cerdá en las salas de la Mina y del Vestíbulo, en cuyos materiales asociados no se ha podido reconocer un horizonte inicial del Magdaleniense superior mediterráneo compatible con la antigüedad de los resultados de GAK-8976 y GAK-8966 (Aura, 1995).

Utilizando la curva de menor amplitud (14.770-13.410 años cal. BP), en esta etapa estaría representado el periodo de tiempo comprendido entre el final del *Oldest Dryas* y la base del IACP. El nivel NM 15 –situado encima del nivel del que proceden las dataciones de la Mina– que se caracteriza por la gran acumulación de gelifractos, uno de los momentos más fríos de la secuencia, tendría lugar durante el episodio frío GI 1b o *Intra-Alleröd Cold Period* (IACP) de breve duración, con temperaturas en la superficie del Mar de Alborán en torno a 12/14° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001). Pese a no contar con dataciones de este nivel, sus características sedimentológicas y la cronología del nivel precedente nos permiten situarlo en este momento. Estas características más frías se verifican por la existencia de una vegetación abierta (Badal, 1991) y por la aparición de especies ornitológicas de ambientes igualmente fríos (Eastham, 1986). La etapa Nerja 5 finalizaría con la sedimentación del NM 14 y NV 5, de características templadas, durante el GI 1a o AL 3. La etapa Nerja 5 cuenta con una ocupación humana que corresponde al Magdaleniense superior mediterráneo con arpones, coherente con esta curva corta, y puede ser relacionada con los eventos poblacionales 3.2 y 4 (Gamble *et al.*, 2004).

Una nueva fase erosiva de carácter fluvial (etapa Nerja 6) elimina 1000 años de registro en términos de <sup>14</sup>C convencional, que se restringen a 540 años calibrados, da paso a una nueva sedimentación (Unidad 4, etapa Nerja 7) caracterizada por la gran acumulación de restos de *Mytilus edulis* en Mina y Vestíbulo que llega a configurar en esta última sala un auténtico conchero. De esta etapa sedimentaria contamos con dos fechas en el Vestíbulo y una en la Torca (figura 7), las tres muy coherentes, que permiten situarla con la mayor de las probabilidades entre 12.920 -11.280 años cal. BP (figuras 9), periodo de tiempo que coincide con el estadio frío con el culmina el OIS 2 y el Pleistoceno superior, el GS 1 o *Younger Dryas* (*Dryas* reciente o *Dryas* III), penetrando el final de esta etapa en los momentos fríos iniciales del OIS 1, ya en los inicios del Holoceno. En estos momentos la temperatura en la superficie del Mar de Alborán alcanzaría un

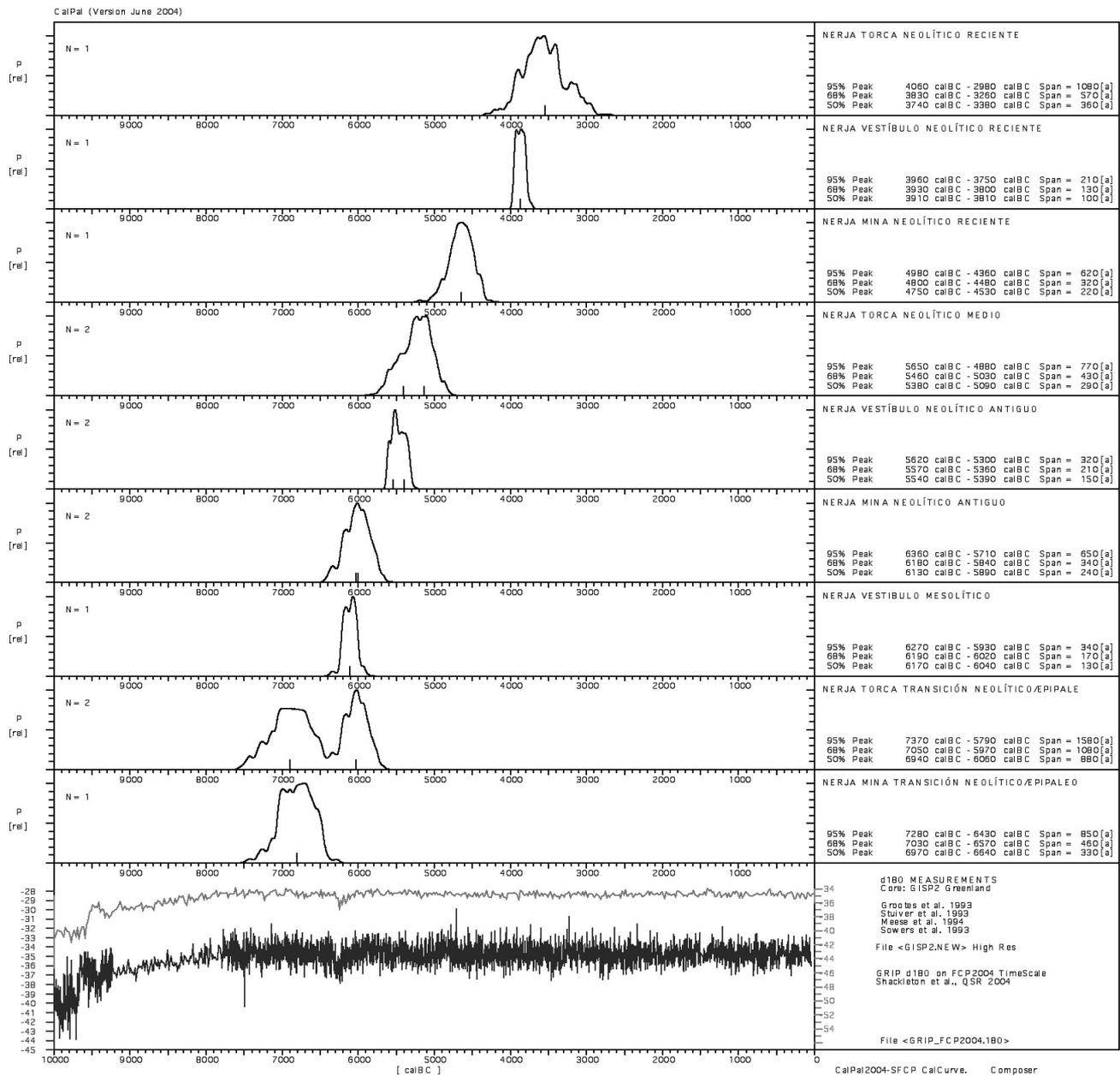


Figura 8. Curvas de probabilidad acumulada obtenidas a partir de la calibración mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger *et al.*, 2004) de las fechas radiocarbónicas de la Cueva de Nerja agrupadas por niveles holocenos con igual contenido arqueológico, y comparación con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno (18O/16O) obtenidas en los archivos de hielo procedentes de los sondeos 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).

mínimo de 12° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001). La ocupación humana corresponde al Epipaleolítico en el marco del evento poblacional 5 (Gamble *et al.*, 2004).

Continúa la secuencia con un episodio erosivo (etapa Nerja 8) cuantificable en el Vestíbulo en 3080 años calendáricos, que da paso a la sedimentación de los niveles de la Unidad 5 que constituyen la etapa Nerja 9, cuya base se sitúa en la horquilla comprendida con la máxima probabilidad entre 8220 y 7880 años cal. BP (figuras 8 y 9), situada dentro del óptimo térmico del Holoceno,

en la base de la cronozona Atlántico (Ravazzi, 2003) dentro del Holoceno medio, con temperaturas superficiales en el Mar de Alborán alrededor de los 18/19° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001). Estos depósitos contienen restos atribuidos al Epipaleolítico Geométrico o Mesolítico, aunque su escasa entidad e integridad impide traspasar este diagnóstico (Aura *et al.*, 2005). En la Mina y la Torca (excavaciones de Pellicer) este momento aparece representado por niveles que contienen lo que sus excavadores denominan transición Epipaleolítico/Neolítico (Pellicer y

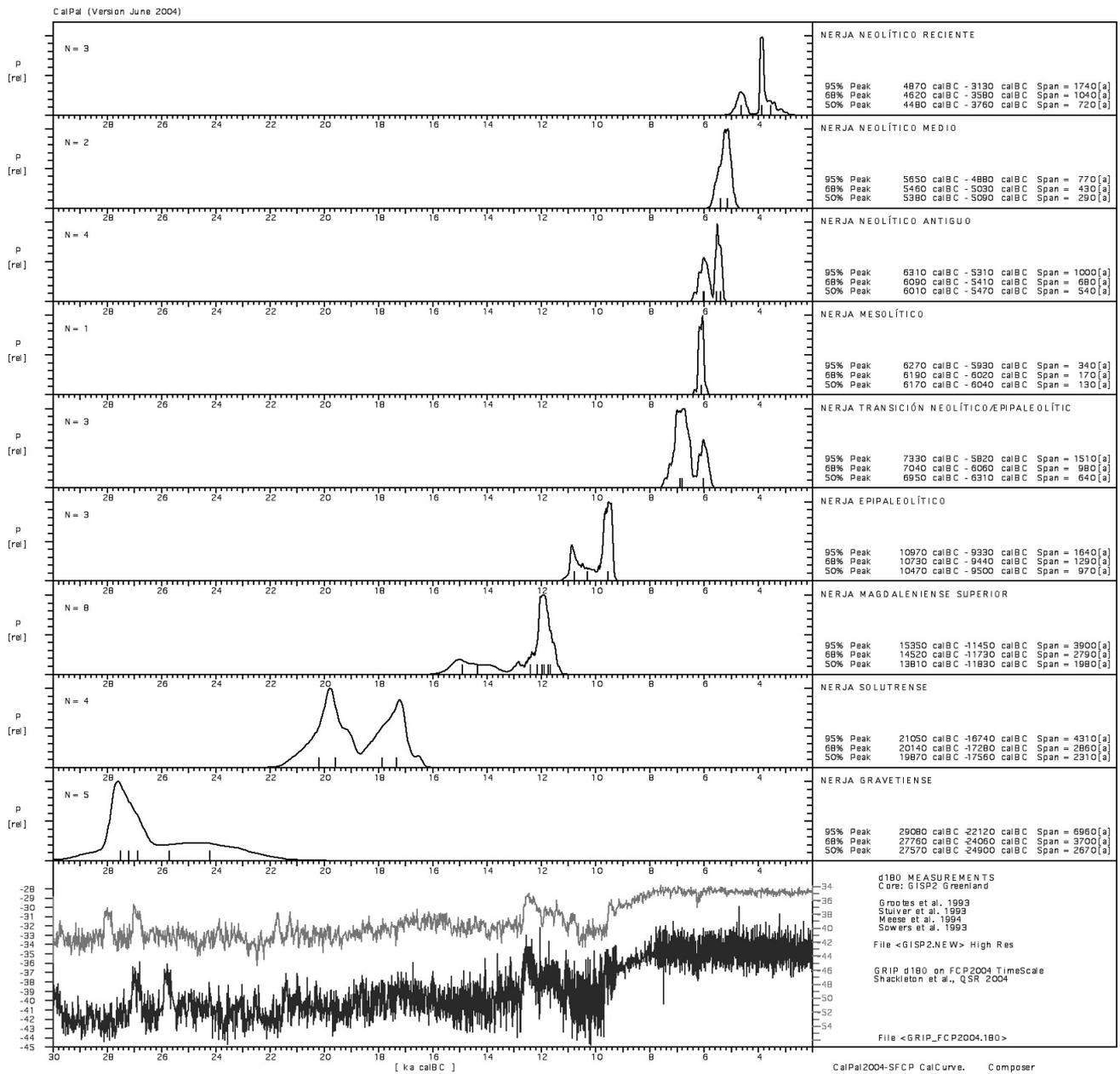


Figura 9. Curvas de probabilidad acumulada obtenidas a partir de la calibración mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger *et al.*, 2004) de las fechas radiocarbónicas de la Cueva de Nerja agrupadas por niveles y con igual contenido arqueológico, y comparación con las curvas de variación de los isótopos del oxígeno (18O/16O) obtenidas en los archivos de hielo procedentes de los sondeos del casquete glaciar 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).

Acosta, 1986, 1995, 1997), que en términos calendáricos y con la máxima probabilidad se extienden entre 9280 y 7770 años cal. BP (figura 9). Por tanto, estos depósitos de la Mina y de la Torca se solapan con el lapso temporal atribuido al mal definido Epipaleolítico Geométrico del nivel 3c del Vestíbulo.

Inciendo en el último comentario anterior, dentro de la etapa Nerja 9 se encuentran los niveles con restos atribuidos al Neolítico antiguo y para los que se cuenta con dos fechas en el Vestíbulo y otros en la Mina, con una edad que con la máxima probabilidad se

extiende entre 8260 y 7260 años cal. BP (figura 9), coincidiendo casi completamente con la curva de probabilidades de buena parte del Epipaleolítico geométrico mediterráneo y también con la mal definida ocupación de este horizonte en el yacimiento. Esto no ocurre si nos fijamos solamente en las fechas del Vestíbulo (Aura *et al.*, 1998, 2005), cuyo lapso temporal se restringe a la horquilla 7570-7250 cal. BP (figura 8), situado en la parte media de la cronozona Atlántico (Ravazzi, 2003), con temperatura en la superficie del Mar de Alborán sobre 19/20° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001).



Figura 10. Comparación global de la curva de probabilidad acumulada obtenida a partir de la calibración mediante la curva CalPal2004-SFCP incluida en la versión de junio de 2004 del programa CALPAL (Weninger *et al.*, 2004) de las fechas radiocarbónicas de la Cueva de Nerja con el tramo correspondiente a los últimos 36.000 años de la curva de variación de la temperatura de la superficie del mar obtenida en el sondeo MD95-2043 realizado en el Mar de Alborán (Cacho *et al.* 1999, 2001). Leyenda: 1, Cronoestratigrafía: series y subseries; 2, Subdivisiones climato-estratigráficas: Pleistoceno, a partir de la curva ?180 del sondeo GISP2 (Grootes *et al.*, 1993; Meese *et al.*, 1994; Sowers *et al.*, 1993) indicando la posición de las oscilaciones Dansgaard/Oeschger o DA; Holoceno, a partir de la cronoestratigrafía clásica ajustada para el Holoceno italiano (Ravazzi, 2003); 3, Estadios isotópicos: OIS: Oxygen Isotope Stage; 4, Estadios paleoclimáticos a partir de las curvas ?

La secuencia continúa en la Mina y la Torca con niveles del Neolítico medio (Pellicer y Acosta, 1986, 1995, 1997) situados con la máxima probabilidad en la horquilla de 7600-6830 cal. BP (figura 9), que probablemente corresponden a los tramos superiores de la etapa sedimentaria Nerja 9 (Unidad 5), situados en la parte media-superior de la cronozona Atlántico, con temperaturas de la superficie del mar entre los 19°/20° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001). Sobre esta existe en la Mina una cicatriz erosiva (etapa Nerja 10), que da paso a la sedimentación de niveles con una ocupación del Neolítico reciente (Pellicer y Acosta, 1986, 1995, 1997) que constituyen la Unidad 6 de la Mina (etapa sedimentaria Nerja 11, Jordá *et al.*, 1990), también representada en el Vestíbulo (Hopf y Pellicer, 1970) y la Torca (Pellicer y Acosta, 1986, 1995, 1997), momento del que contamos con 3 dataciones (1 del Vestíbulo y 2 de la Torca) que con la máxima probabilidad se extiende entre 6820 y 5080 años cal. BP (figura 9), en el tramo final de la cronozona Atlántico y comienzo de la Subboreal (Ravazzi, 2003), dentro del Holoceno medio, con un suave descenso de la temperatura de la superficie del Mar de Alborán que se situaría sobre los 19,5/18,5° C.

La secuencia culmina con la sedimentación de varios niveles con una ocupación del Calcolítico (etapa Nerja 11 de la Mina) para la que no contamos con datación radiocarbónica alguna, si exceptuamos la obtenida a partir de un frontal humano procedente del Vestíbulo (Va-12466 4260 ± 80 BP), que se adscribe de forma un tanto ambigua a "la Prehistoria reciente" o a "la Edad del Cobre" (Fernández *et al.*, 2004: 211), que una vez calibrada nos ofrece la horquilla comprendida entre 5050 - 4530 cal. BP, en la primera mitad de la cronozona Subboreal (Ravazzi, 2003), con temperaturas en la superficie del Mar de Alborán de 19°/19,5° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001). Sobre estos depósitos, en la Sala de la Mina y posiblemente también en el Vestíbulo, descansa la Unidad 7 constituida por una brecha calcárea coronada por una corteza estalagmítica bandeada (etapa Nerja 12), desarrollada al final del Subboreal o del inicio del Subatlántico (Ravazzi, 2003), durante una nueva pulsación de carácter templado con temperaturas de la superficie del mar situadas entre 18° y 19° C (Cacho *et al.*, 1999, 2001) hacia el cambio de era, ya en el Holoceno superior.

### Valoración final

A partir de una evaluación de las muestras y dataciones obtenidas en la Cueva de Nerja se pueden fijar con mayor exactitud los episodios ocupacionales de un yacimiento complejo por la diversidad de salas y trabajos realizados pero que debe ser valorado como un único registro. La cadencia de estos episodios ha sido contextualizada con respecto a las condiciones paleoclimáticas conocidas tanto a partir del registro paleobiológico continental y marino recuperado en el propio yacimiento (Jordá Pardo *et al.*, 2003) como con respecto a la curva de variación de la temperatura de las aguas marinas superficiales obtenida en el sondeo MD95-2043 (Cacho *et al.*, 1999, 2001). La correlación

que se puede establecer entre ambos registros es bastante ajustada, aunque la expresión de los episodios fríos en el medio continental no sea tan neta como en el medio marino; de hecho, el descenso de temperatura del agua marina superficial y la presencia en el depósito arqueológico de algunas especies de aves y peces marinos de características frías o boreales podría no ser consecuencia del diferente ritmo de expresión de estos cambios (Aura *et al.*, 2002). Es muy probable que el deshielo iniciado en el tardiglacial, como consecuencia del aumento de las temperaturas, acabara impactando sobre las temperaturas de las aguas marinas en sentido contrario: rápido descenso de varios grados por el aporte de aguas procedentes de los glaciares septentrionales. Esta percepción más dinámica del proceso de cambio paleoclimático puede explicar mejor lo sucedido en Nerja, sobre todo si la combinamos con su ubicación en relación con los intercambios de aguas atlánticas y mediterráneas.

En muchas ocasiones, los cambios paleoclimáticos han sido utilizados para explicar determinados procesos culturales o su ritmo de génesis y expansión. Los datos manejados en este trabajo pueden servir para comprender mejor la influencia de estos cambios sobre el uso de la cavidad y cómo la ocupación humana presenta, sobre todo para los episodios más antiguos, una importante correlación con los momentos más fríos (figura 10). Las cuevas fueron un buen hábitat en los momentos más rigurosos, incluso en una de las regiones más meridionales del continente, y por ahora no se han elaborado demasiadas explicaciones sobre la escasa entidad de la documentación recuperada al aire libre ni sobre una cuestión latente en muchos trabajos: los límites al uso de los registros conservados en el interior de las cavidades como núcleo documental para el estudio económico y territorial de los cazadores prehistóricos de nuestro ámbito geográfico. Los episodios ocupacionales que se han descrito en Nerja se encuentran seccionados por procesos erosivos de desigual duración, que en muchos casos coinciden con los momentos más templados. La alternativa explicativa de un incremento del hábitat al aire libre para estos momentos es recurrente y en ningún caso despeja importantes incertidumbres que nos son exclusivas de Cueva de Nerja.

A pesar de estas limitaciones, los datos manejados sobre los diferentes episodios ocupacionales de Cueva de Nerja pueden servir para comprender mejor la dinámica territorial y poblacional de la región. La ocupación gravetiense de la cueva antecede y coincide con la última pulsación fría del OIS 3a detectada en el Mar de Alborán (MD95-2043) (Cacho *et al.*, 2001) y sus cualidades ocupacionales –características y densidad de los materiales arqueológicos de estos niveles (Arribas *et al.*, 2004)– deberían servir para comprender mejor la consolidación regional de los humanos modernos en este extremo SW de Europa. Es indicativo que todos los yacimientos con materiales estratificados de Paleolítico Superior y dataciones por encima de 25000 BP se sitúan sobre el mejor vial de comunicación de la Iberia mediterránea: la llanura costera –Gorham's cave, Bajondillo o Nerja–, y que mantienen similares distancias entre sí a las reconocidas en otras regiones mediterráneas, caso de los yacimientos de Cataluña o del núcleo

Malladetes –Parpalló respecto de Cendres - Foradada, Beneito o Ratlla del Bubo (Villaverde, 2001); todo ello parece conformar núcleos regionales de agregaciones de yacimientos por ahora muy distantes entre sí. Esta situación puede ser indicativa de las mismas características de la colonización o de las redes del primer poblamiento de los humanos modernos. Este proceso, todavía muy esquemático está precedido de la cuestión de la perduración neandertal (Zilhão y d'Errico, 1999; Stringer, Barton y Finlayson, 2000, con referencias) y de una documentación desigual y reducida del Auriñaciense, tanto en Andalucía (Cortés y Simón, 1998) como en Portugal (Zilhão, 1997). De hecho el Gravetiense es la primera industria que por su distribución y densidad de materiales en muchos yacimientos, que no en Nerja, parece desligarse de las reservas derivadas de la penuria de sus series.

Ya en el OIS 2, la Cueva de Nerja vuelve a conservar depósitos que engloban restos de sucesivas ocupaciones humanas bajo condiciones climatológicas frías pero no rigurosas, limitado por dos mínimos de temperatura en la superficie del Mar de Alborán correlacionables con los eventos de Heinrich H 2 y H 1 (Cacho *et al.*, 1999, 2001), correspondiente a la oscilación Dansgaard/Oeschger DO 2 (Bond *et al.*, 1993; Dansgaard *et al.*, 1993). Los restos arqueológicos permiten identificar la cultura Solutrense y su cronología coincide con la segunda mitad del evento poblacional 1 y el inicio del 2 (Gamble *et al.*, 2004). Algunas lecturas en términos poblacionales y demográficos de los datos radiocronológicos y genéticos consideran que el sur de Francia y la Península Ibérica, sobre todo su región cántabro-pirenaica, actuaron como refugio poblacional durante los momentos finales del último máximo glacial, sirviendo como potente “fuente” genética en la posterior expansión septentrional (Gamble *et al.*, 2004; Achilli *et al.*, 2004). Esta observación es compatible con la entidad del Gravetiense mediterráneo (Villaverde, 2001) o la temprana regionalización y antigüedad –aceptada hace tiempo en nuestro ámbito (Fortea y Jordá, 1976)– de las dataciones radiocarbónicas calibradas del Solutrense ibérico, cantábrico y portugués (Gamble *et al.*, 2004).

Prolongar estas correlaciones entre el cambio climático, la distribución poblacional y la dinámica de las culturas arqueológicas se vuelve más complejo en los siguientes milenios: la perduración episolutrense y la generalización de la punta de muesca en el Solutrense ibérico es, al menos en parte, contemporánea del Badeguliense francés, cuya referencia es decisiva a la hora de explicar el desarrollo, retardatario en términos cronológicos, del Magdaleniense antiguo de tipo badeguliense de Parpalló (Aura, 1995). Esta situación nos lleva a intuir dinámicas y contracciones poblacionales N-S y S-N con efectos similares al descrito como impacto del deshielo tardiglacial sobre la temperatura de las aguas marinas pero, con una diferencia sustancial: se trata en este caso de procesos culturales. La llegada y perduración de la punta de muesca episolutrense, al igual que sucede algunos siglos más tarde con la punta de hueso con decoración en espiga tipo Le Placard, pueden ser explicados desde movimientos poblacionales vinculados a cambios climáticos, hipotéticas oleadas con direcciones de llegada y salida desde las regiones refugio; se tra-

ta, por tanto, de procesos culturales coetáneos de los rápidos cambios climáticos que desde el Tardiglacial al Holoceno medio han mantenido una estrecha relación y cuya expresión más evidente es la progresiva fragmentación de las culturas arqueológicas o la aceleración de sus dinámicas evolutivas.

Tras un importante hiato se registra en la Cueva de Nerja una ocupación que corresponde al Magdaleniense superior mediterráneo con arpones y que para la horquilla de fechas calibradas más corta puede relacionarse con los eventos poblacionales 3.2 y sobre todo 4 (Gamble *et al.*, 2004). Esta ocupación, que se inicia a partir de la oscilación fría detectada en el Mar de Alborán coincidente con el H 1 (Cacho *et al.*, 1999, 2001), se desarrolla durante los momentos fríos del GS 2a, previos a la oscilación DO 1 (Bond *et al.*, 1993; Dansgaard *et al.*, 1993), y termina durante el interestadial GI 1, en el que se alcanza una mejoría climática más claramente identificable en el registro marino que en el medio kárstico continental de Nerja, donde al final del Pleistoceno superior detectamos una pulsación fría en el registro de la Sala de la Mina, coincidente con el IACP. Las ocupaciones de este episodio muestran dos elementos a retener: por primera vez se distribuyen y reconocen en la totalidad de salas externas y, en general, ofrecen un incremento notable de la densidad de materiales (Aura *et al.*, 2000).

Un corto proceso erosivo separa de la anterior una ocupación de características muy similares y que engloba materiales descritos como Epipaleolítico de tradición magdaleniense; también ha sido identificada en todas las salas y puede ser relacionada con el evento poblacional 5 detectado en Europa (Gamble *et al.*, 2004) que, de nuevo, expresa una estrecha relación entre el último momento frío del Pleistoceno y el sostenimiento de la curva de dataciones en la Península Ibérica si se compara con lo ocurrido en el resto de Europa; la Península Ibérica sirvió una vez más como refugio para los grupos humanos más septentrionales.

La cronología del último gran episodio ocupacional, ya en el OIS 1, indica que tras los niveles que engloban materiales epipaleolíticos se registra un proceso erosivo de algo más de 3000 años calendáricos. Su arranque muestra serias dudas sobre el horizonte arqueológico representado, ya que frente a la relativa homogeneidad de las ocupaciones magdalenienses y epipaleolíticas se aprecian dificultades para aislar una probable ocupación del Epipaleolítico geométrico en la Sala del Vestíbulo (Aura *et al.*, 2005); situación que se repite con mayores dificultades en el resto de salas. La complejidad de esta situación, posiblemente, ha condicionado las curvas de mayor amplitud de lo que sus excavadores denominaron transición Epipaleolítico/Neolítico de las salas de la Torca y de la Mina, con valores excesivos para el horizonte de iniciación del Neolítico. Un marco diferente parece establecer la curva de menor amplitud obtenida sobre la primera ocupación neolítica del Vestíbulo. A partir de este horizonte parece retornar una cierta homogeneidad de la secuencia y de los materiales registrados en todas las salas externas de la cavidad.

Los datos manejados se han reducido al yacimiento de la Cueva de Nerja, lo cual debería haber limitado considerablemente cualquier valoración que excediera este ámbito. Sin embargo, la amplitud cultural y cronológica de sus depósitos convierten a Cueva de Nerja en un yacimiento de referencia regional que permite una mirada territorial.

#### Agradecimientos

Este trabajo no hubiera podido realizarse sin el concurso del Dr. José Abel Flores Villarejo del Departamento de Geología de la Universidad de Salamanca, que nos proporcionó desinteresadamente la base de datos de la curva paleoclimática del sondeo MD95-2043 del Mar de Alborán; con estas líneas le expresamos nuestro más profundo agradecimiento.

#### Bibliografía

- ACHILLI, A. [y 20 autores más] (2004): "The Molecular Dissection of mtDNA Haplogroup H Confirms that the Franco-Cantabrian Glacial Refuge Was a Major Source for the European Gene Pool". *American Journal of Human Genetics*, 75: 910-918.
- ARRIBAS HERRERA, A.; AURA TORTOSA, J.E.; CARRIÓN, J.S.; JORDÁ PARDO, J.F. Y PÉREZ RIPOLL, M. (2004): "Presencia de hiena manchada en los depósitos basales (Pleistoceno superior final) del yacimiento arqueológico de la Cueva de Nerja (Málaga, España)". *Revista Española de Paleontología*, 19 (1): 109-121.
- AURA TORTOSA, J.E. (1986): "La ocupación magdaleniense de la Cueva de Nerja (la Sala de la Mina)". En J.F. Jordá Pardo (ed.): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1: 203-267. Patronato de la Cueva de Nerja.
- (1988): "La Cova del Parpalló y el Magdaleniense de facies ibérica o mediterráneo. Propuesta de sistematización de su cultura material: industria lítica y ósea". Tesis doctoral, Universitat de València. Valencia.
- (1995): *El Magdaleniense Mediterráneo: la Cova del Parpalló (Gandía, Valencia)*. Trabajos Varios, 91. Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincia de Valencia.
- ; BADAL GARCÍA, E.; GARCÍA BORJA, P.; GARCÍA PUCHOL, O.; PASCUAL BENITO, J.L.L.; PÉREZ JORDÁ, G.; PÉREZ RIPOLL, M. Y JORDÁ PARDO, J.F.; (2005): "Cueva de Nerja (Málaga). Los niveles neolíticos de la Sala del Vestíbulo". En P. Arias, R. Ontañón, C. García-Moncó (eds.), *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*: 975-987. Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Universidad de Cantabria. Santander.
- ; JORDÁ PARDO, J.F. Y RODRIGO GARCÍA, M.J., (1993): "Variaciones en la línea de costa y su impacto en la explotación de los recursos marinos en el límite Pleistoceno Holoceno. El ejemplo de la Cueva de Nerja (Málaga)". En T. Aleixandre y A. Pérez González (eds.): *El Cuaternario de España y Portugal*, 1: 369-377. ITGE y AEQUA. Madrid.
- ; —; 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: 19-30.
- ; —; GONZÁLEZ-TABLAS, J.; BÉCARES PÉREZ, J. Y SANCHIDRIÁN TORTI, J. (1998): "Secuencia Arqueológica de la Cueva de Nerja: la Sala del Vestíbulo". En J.L. Sanchidrián y M.D. Simón (eds.): *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá*: 217-236. Patronato de la Cueva de Nerja.
- ; —; PÉREZ RIPOLL, M. Y RODRIGO GARCÍA, M.J. (2000): "Sobre dunas, playas y calas. Los pescadores prhistóricos de la Cueva de Nerja (Málaga) y su expresión arqueológica en el tránsito Pleistoceno – Holoceno". *Archivio de Prehistoria Levantina*, XXIV: 9-39.
- BADAL, E. (1991): "La vegetación durante el Paleolítico Superior en el País Valenciano y Andalucía. Resultados antracológicos". En P. López (ed.): *Arqueología Medioambiental a través de los macrorrestos vegetales*, 21 págs. C.S.I.C. y Ayuntamiento de Madrid.
- BERNABEU J.; BARTON, C.M Y PÉREZ RIPOLL, M. (2001): A Taphonomic perspective on Neolithic beginnings: theory, interpretation and empirical data in the Western Mediterranean. *Journal of Archaeological Science* 28 (6): 597-612.
- BJÖRCK, S.; WALKER, M.J.C.; CWYNAR, L.C.; JOHNSEN, 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.
- BOND, G.C.; BROECKER, W.; JOHNSEN, S.; MCMANUS, J.; LABEYRIE, L.; JOUZEL, J. Y BONANI, G. (1993): "Correlation between climate record from North Atlantic sediments and Greenland ice". *Nature*, 365 (6442): 143-147.
- BROECKER, W.S. (1992): "Defining the Boundaries of the Late-Glacial Isotope Episodes". *Quaternary Research*, 38: 135-138.
- CACHO, I.; GRIMALT, J.O.; PELEJERO, C.; CANALS, M.; SIERRA, F.J.; FLORES, J.A. Y SHACKLETON, N. (1999): "Dansgaard-Oeschger and Heinrich event imprints in Alboran Sea paleotemperatures". *Paleoceanography*, 14, (6): 698-705.
- ; GRIMALT, J.O.; CANALS, M.; SBAFFI, L.; SHACKLETON, N.J.; SCHÖNFELD, J. Y ACOSTA (coords.) *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja en el contexto andaluz*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 6: 223-348. Patronato de la Cueva de Nerja.
- CARRASCO CANTOS, F. (ED.) (1993): *Geología de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 3. Patronato de la Cueva de Nerja.
- CAVA, A. (1997): "La industria lítica tallada de la Cueva de Nerja". En M. Pellicer y P. Acosta (coords.) *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja en el contexto andaluz*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 6: 223-348. Patronato de la Cueva de Nerja.
- CORTES, M. Y SIMÓN, M.D. (1998): Cueva Bajondillo (Torremolinos, Málaga), implicaciones para el conocimiento de la dinámica cultural del Pleistoceno superior en Andalucía. En J.L. Sanchidrián y M.D. Simón (eds.): *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá*: 35-61. Patronato de la Cueva de Nerja.
- DANSGAARD, W.; JOHNSEN, 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. Y BOND, G.C. (1993): "Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record". *Nature*, 364: 218-220.
- ; WHITE, J.W.C. Y JOHNSEN, S.J. (1989): "The abrupt termination of the Younger Dryas climate event". *Nature*, 339: 532-533.
- EASTHAM, A. (1986): "The birds of the Cueva de Nerja". En J.F. Jordá Pardo (ed.): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1: 107-131. Patronato de la Cueva de Nerja.
- FERNÁNDEZ DOMÍNGUEZ, E.; CORTÉS SÁNCHEZ, M.; PÉREZ-PÉREZ MARTÍNEZ, A. Y TURBÓN BORREGA, D. (2004): "Primeras secuencias de DNA de muestras prehistóricas andaluzas". *II y III Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja*: 208-215. Fundación Cueva de Nerja.
- FORTEA PÉREZ, J. Y JORDÁ CERDÁ, F. (1976): "La Cueva de les Mallaetes y los problemas del Paleolítico Superior del Mediterráneo español". *Zephyrus*, XXVI-XXVII: 129-166.
- ; y MARTÍ OLIVER, B., (1984-85): "Consideraciones sobre los inicios del Neolítico en el Mediterráneo español". *Zephyrus* XXXVII-XXXVIII: 167-199.
- FUMANAL, M.P. (1986): *Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario reciente*. Trabajos Varios, 83. Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincial de Valencia.
- GAMBLE, C.; DAVIES, W.; PETTIT, P. Y RICHARDA, M. (2004): "Climate change and evolving diversity in Europe during the last glacial". *Phil. Trans. R. Soc. Lond. (B)*, 359: 243-254.

- GRIP MEMBERS (1993): "Climate instability during the last interglacial period recorded in the GRIP ice core". *Nature*, 364: 203-207.
- GROOTES, P.M.; STUIVER, M.; WHITE, J.W.C.; JOHNSEN, S. Y JOUZEL, J. (1993): "Comparison of Oxygen Isotope Records from the GISP2 and GRIP Greenland Ice Core". *Nature*, 366: 552-554.
- HOPF, M. Y PELLICER, M. (1970): "Neolithische Getreidefunde in der Höhle von Nerja (prov. Málaga)". *Madridrer Mitteilungen*, 11: 18-34.
- IVERSEN, J. (1942): "En pollenanalytisk Tidfaetelse af Ferskvandslagene ved Nørre Lyngby". *Medelester Dansk Geologisk Foreningen*, 10: 130-151.
- (1954): "The Late-glacial Flora of Denmark and its Relation to Climate and Soil". *Danmarks Geologiske Undersøgelse*, II, Raekke, 80: 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. Y STEFFENSEN, J.P. (1992): "Irregular glacial interstadials recorded in a new Greenland ice core". *Nature*, 359: 52-54.
- ; CLAUSEN, H.B.; DANSGAARD, W.; 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. Y FISHER, D. (1997): "The  $\delta^{18}\text{O}$  record along the Greenland Ice Core Project depp ice core and problem of possible Eemian climatic instability". *Journal of Geophysical Research*, 102: 26397-26410.
- JORDÁ CERDÁ, F. (1986): "La ocupación más antigua de la Cueva de Nerja". En J.F. Jordá Pardo (ed.): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1: 195-204. Patronato de la Cueva de Nerja.
- JORDÁ PARDO, J. F. (ED.) (1986): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1. Patronato de la Cueva de Nerja.
- (1986): "Estratigrafía y Sedimentología de la Cueva de Nerja (Salas de la Mina y del Vestíbulo)". En J. F. Jordá Pardo (ed). *La Prehistoria de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1: 39-97. Patronato de la Cueva de Nerja.
- (1992): *Neógeno y Cuaternario del extremo oriental de la costa de Málaga*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca (inedita).
- (2004): "Análisis geomorfológico y paleogeográfico de la Costa del Sol Oriental en los alrededores de Nerja". En E. Baquedano y S. Rubio (eds.): *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre. Volumen I. Geología. Zona Arqueológica*, 4: 52-71. Museo Arqueológico Regional, Comunidad de Madrid.
- ; AURA TORTOSA, J.E. Y JORDÁ CERDÁ, F. (1990): "El límite Pleistoceno Holoceno en el yacimiento de la Cueva de Nerja (Málaga)". *Geogaceta*, 8: 102104.
- ; AURA TORTOSA, J. E.; RODRIGO GARCÍA, M. J.; PÉREZ RIPOLL, M. Y BADAL GARCÍA, E. (2003): "El registro paleobiológico cuaternario del yacimiento arqueológico de la Cueva de Nerja (Málaga, España)". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., Sección Geológica*, 98 (1-4): 73-89.
- JÖRIS, O. Y ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2002): "Algunas precisiones sobre la terminología empleada en la segunda parte del Tardiglaciario en Europa Central y el problema de su aplicación en el SW de Europa". *Zephyrus*, 55: 313-322.
- y WENINGER, B. (2000A): "Radiocarbon Calibration and the Absolute Chronology of the Late Glacial". En B. Valenti, 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: 19-54. Nemours.
- y WENINGER, B. (2000b): " $^{14}\text{C}$ -Alterskalibration und die Absolute Chronologie des Spätglazials". *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 30 (4): 461-471.
- 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.
- 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: 260-275.
- (2000): "La datació per radiocarboni. Una visió actual". *Tribuna d'Arqueologia*, 1997-1998: 195-239.
- y NICOLÁS, J.C. (1997): "Contribución de la datación por radiocarbono al establecimiento de la cronología absoluta de la prehistoria menorquina". *Caesaraugusta*, 73: 237-341.
- PELLICER, M. Y ACOSTA, P. (1986): "Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja". En J.F. Jordá Pardo (ed.): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1: 337-440. Patronato de la Cueva de Nerja.
- y – (EDS.) (1997): *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja Nerja en el contexto andaluz*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 6. Patronato de la Cueva de Nerja.
- y – (1997): "Síntesis: El Neolítico y Calcolítico en Andalucía". En M. Pellicer y P. Acosta (eds.): *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja en el contexto andaluz*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 6: 373-393. Patronato de la Cueva de Nerja.
- y MORALES, A. (EDS.) (1995): *Fauna de la Cueva de Nerja I*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 5. Patronato de la Cueva de Nerja.
- 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: 19-55. Patronato de la Cueva de Nerja.
- PETTIT, P.B.; DAVIES, W.; GAMBLE, C.S. Y RICHARDS, M.B. (2003): "Palaeolithic radiocarbon chronology: quantifying 1 $\sigma$  confidence beyond two half-lives". *Journal of Archaeological Science*, 30: 1685-1693.
- RAVAZZI, C. (2003): "An overview of the Quaternary continental stratigraphic units based on biological and climatic events in Italy". *Il Quaternario – Italian Journal of Quaternary Sciences*, 16 (1bis) Volumen Speciale INQUA: 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: 27-53.
- SANCHIDRIÁN, J.L. (1994): *Arte rupestre de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 4. Patronato de la Cueva de Nerja.
- SANCHIDRIÁN, J.L. Y SIMÓN, M.D. (EDS.) (1998): *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá*. Patronato de la Cueva de Nerja.
- SANCHIDRIÁN, J.L.; MÁRQUEZ, A.M.<sup>a</sup>; VALLADAS, H. Y TISNERAT, N. (2001): "Dates directes pour l'art rupestre d'Andalousie (Espagne)". *International Newsletter on Rock Art*, 29: 15-19.
- SHACKLETON, N.J. Y OPDYKE, N.D. (1973): "Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V28238: oxygen isotope temperature and ice volumes on 10<sup>5</sup> year and 10<sup>6</sup> year scale". *Quaternary Research*, 3: 3955.
- 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.
- STRINGER, C.B.; BARTON, R.N.E. Y FINLAYSON, C. (EDS.) (2000): *Neanderthals on the edge*. Oxford.
- TURBÓN, D.; PÉREZ-PÉREZ, A. Y LALUEZA, C. (1994): "Los restos humanos del nivel solutrense de la Cueva de Nerja (Málaga)". *Actas del VIII Congreso de la Sociedad Española de Antropología Biológica* (Madrid, septiembre de 1993): 51-62. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- VILLAVARDE, V. (2001): "El Paleolítico superior: El tiempo de los cromañones. Periodización y características". En V. Villaverde (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*: 177-218. Universitat de Valencia. Valencia.
- WALKER, M.J.C.; BJÖRK, S.; LOWE, J.J.; Cwynar, L.C.; JOHNSEN, 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.; JÖRIS, O. Y DANZEGLOCKE, U. (2004): *Glacial radiocarbon age conversion. Cologne radiocarbon calibration and paleoclimate research*

- package <CALPAL> User manual. Universität zu Köln, Institut für Ur- und Frühgeschichte. Köln.*
- ZILHÃO, J. (1993): The spread of agro-pastoral economies across mediterranean Europe: a view from the far west. *Journal of Mediterranean Archaeology* 6 (1): 5-63.
- (1997): *O Paleolítico Superior da Estremadura Portuguesa*. 2 vols. Lisboa.
- y D'ERRICO, F. (1999): "The Chronology and Taphonomy of the Earliest Aurignacian and Its Implications for the Understanding of Neandertal Extinction". En *Journal of World Prehistory*, 13 (1): 1-68.