



## LOS EQUÍNIDOS DEL PLEISTOCENO SUPERIOR Y HOLOCENO DEL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE LA CUEVA DE NERJA (MÁLAGA, ESPAÑA)

*Upper Pleistocene and Holocene echinoids of the archaeological record of Nerja Cave (Málaga, Spain)*

Los equínidos de la Cueva de Nerja

M.<sup>a</sup> P. Villalba Currás<sup>1</sup>, J. F. Jordá Pardo<sup>2</sup> y J. E. Aura Tortosa<sup>3</sup>

(1) *Departamento de Paleontología. Facultad de Geología. Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid (Spain) mpvillal@teleline.es*

(2) *Departamento de Prehistoria y Arqueología. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Ciudad Universitaria. Senda del Rey, 7. 28040 Madrid (Spain) jorda@teleline.es*

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

**Resumen:** Entre los 30.000 y 4.000 años cal. BP (Pleistoceno superior final - Holoceno) se depositó en la entrada de la Cueva de Nerja una potente serie estratigráfica caracterizada por la presencia a lo largo de toda su extensión vertical de importantes manifestaciones de actividad antrópica, que constituyen uno de los registros arqueológicos más amplios de esa cronología en el Mediterráneo occidental. Corresponden a los restos tecnológicos propios de los diferentes complejos culturales que se suceden a lo largo de la secuencia (Gravetiense, Solutrense, Magdalenense, Epipaleolítico, Neolítico y Calcolítico), que aparecen acompañados por numerosos restos vegetales (coníferas y angiospermas), de invertebrados (gasterópodos, escafópodos, bivalvos, cefalópodos, crustáceos, equinodermos) y de vertebrados (peces, reptiles, aves y mamíferos) relacionados con las actividades antrópicas en la cueva. Entre los invertebrados destaca la presencia a lo largo de la secuencia de restos de equinodermos, representados por dos especies de equínidos: *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) y *Echinocyamus pusillus* (Müller, 1776). Su distribución estratigráfica comprende del Neolítico al Solutrense, con una presencia significativa en los niveles epipaleolíticos y magdalenenses. Su presencia en el yacimiento se debe a la actividad antrópica, ya sea de manera intencionada o de forma indirecta, a través del aparato digestivo de los peces capturados presentes en esos mismos niveles en elevadas proporciones.

**Palabras clave:** Equínidos, Registro arqueológico, Pleistoceno, Holoceno, Cueva de Nerja, Sur de España.

**Abstract:** Between 30.000 and 4.000 years cal. BP (last Upper Pleistocene and most part of the Holocene), a wide stratigraphic series was settled in the entrance of Nerja Cave.

This series is characterized by the presence of important records of human activities along all its vertical area that constitute one of the broadest archaeological records on the Western Mediterranean zone on this age. These evidences represent the technological remains typical of various cultural assemblages that follow one another through the sequence (Gravettian, Solutrean, Magdalenian, Mesolithic, Neolithic and Copper Age) and appear together plentiful plant



M.<sup>a</sup> P. Villalba Currás, J. F. Jordá Pardo y J. E. Aura Tortosa. Los equínidos del pleistoceno superior y holoceno del registro arqueológico de la cueva de Nerja (Málaga, España). *Rev. C & G.*, 21 (3-4), 133-148.

remains (thirty taxons of conifers and angiosperms), almost a hundred species of invertebrates (Gastropoda, Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda, Crustacea, Echinoidea) and vertebrates (more than hundred species, among fishes, reptiles, birds and mammals (including pinnipedes) related to human activities in the Cave. The presence of two echinoids species [*Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) and *Echinocyamus pusillus* (Müller, 1776)] along the sequence stands out among the invertebrates, which stratigraphic distribution and archaeological meaning we are going to present in this work. Its stratigraphical distribution includes from the Neolithic to the Solutrean, with a significant presence in the Epipaleolithic and Magdalenian levels. The presence of echinoids in the deposit is related to the anthropic activity, already be in a intencionated way or of indirect form, across the digestive device of the captured fishes presents in the same levels in high proportions.

**Keywords:** Echinoids, Archaeological record, Pleistocene, Holocene, Nerja Cave, South Spain.

## 1. Introducción

La Cueva de Nerja está situada en el flanco S de la Sierra Almijara, próxima al pueblo de Maro, dentro del término municipal de Nerja (Málaga) (Fig. 1), a una distancia de la línea de costa actual de unos 1000 m (coordenadas UTM: x = 424.695, y = 4.069.025 y z = 158 m). La cavidad, sobre la que existe una amplia literatura geológica (Durán, 1985, 1996; Casas et al., 2001; Jordá Pardo, 1986a, 1988, 1992, 2004; Carrasco Cantos, 1993; Andreo et al., 1993; Benavente y Almécija, 1993; Durán et al., 1993, 1998, 2001; Guerra-Merchán y Serrano, 1993; López y Gómez-Puignaire, 1993; Sanz de Galdeano, 1993; Guerra-Merchán et al., 1999; Gumiel et al., 1999), se localiza en el borde suroccidental del macizo de Almijara, unidad de relieve que se extiende al NE de la falla de Frigiliana, y se desarrolla sobre los mármoles dolomíticos de edad triásica que constituyen la unidad superior del Manto de La Herradura (Complejo Alpujarride, Cordillera Bética) (Avidad y García-Dueñas, 1980; Elorza y García-Dueñas, 1980). En el exterior, apenas unos metros por debajo de la entrada a la cueva se extiende el abanico aluvial de Maro de edad Pleistoceno inferior-medio (Jordá Pardo, 1992, 2004), que con una ligera pendiente llega a la costa, donde se ve cortado de manera abrupta, dando lugar a un escarpado acantilado, mientras que longitudinalmente se encuentra disectado por el barranco de Maro, que configura un profundo cañón en cuya desembocadura existe una pequeña playa.

Sus actuales galerías cercanas a la paleoentrada contienen un importante yacimiento arqueológico

que se extiende por las salas de la Torca, de la Mina y del Vestíbulo (Fig. 1), cuya secuencia litoestratigráfica y arqueológica comprende el Pleistoceno superior final y gran parte del Holoceno (Jordá Pardo, 1986a; 1992; Jordá Pardo et al., 1990, 2003; Aura Tortosa, 1988; Aura Tortosa et al., 1993, 1998; Arribas et al., 2004). En términos radiométricos, la cronología de estos depósitos se extiende entre 30.000 y 4.000 años cal. BP, de tal forma que se encuentran representados en el registro de la Cueva de Nerja los estadios isotópicos OIS 3a y OIS 2 y la primera mitad del OIS 1 (Jordá Pardo y Aura Tortosa, 2006).

Las excavaciones arqueológicas realizadas por diferentes equipos en las salas citadas, han permitido obtener una secuencia arqueológica articulada en una serie niveles que contienen restos tecnológicos del Gravetiense, Solutrense, Magdaleniense, Epipaleolítico, Neolítico y Calcolítico (Aura Tortosa, 1986, 1995; González-Tablas, 1986; Jordá Pardo, ed. 1986; Jordá Cerdá, 1986; Pellicer y Acosta, 1986; Pellicer y Morales, 1995; Pellicer y Acosta, 1995, 1997; Pellicer y Acosta, 1997; Cava, 1997; Aura Tortosa y Pérez Herrero, 1998; Cotino y Soler, 1998; Simón, 2003; Arribas et al., 2004; Aura Tortosa y Jardón Giner, 2006; Aura Tortosa y Pérez Herrero, 1998; Aura Tortosa et al., 2005; Cortés et al., 2006; Sanchidrián y Márquez, 2006; Simón et al., 2006; entre otras), que aparecen acompañados por numerosos restos vegetales y animales relacionados con las actividades antrópicas. Estos restos paleobiológicos comprenden una treintena de taxones vegetales de coníferas y angiospermas (Badal, 1990, 1991, 1996, 1998), casi un centenar de especies de numerosas clases

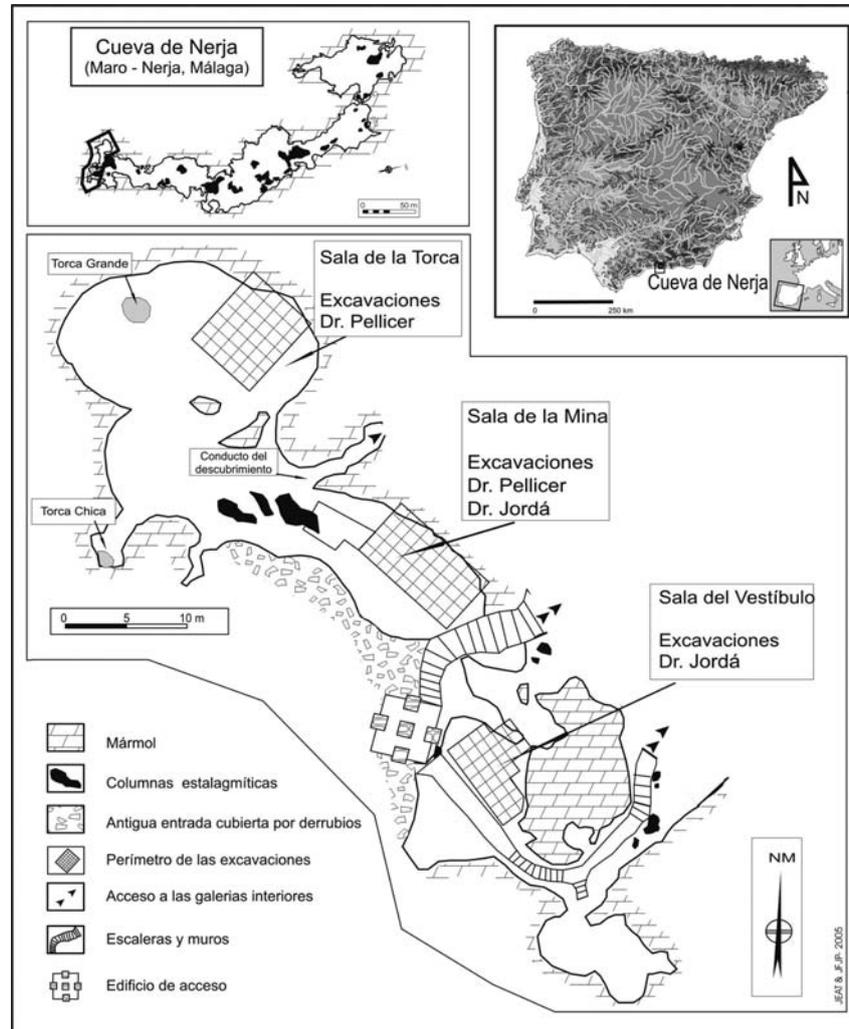


Figura 1. Situación geográfica y plano de la Cueva de Nerja, indicando la posición de las salas de la Mina y del Vestíbulo.  
 Figure 1. Geographical location and map of the Nerja Cave, indicating the position of the “Mina” and “Vestíbulo” halls.

de invertebrados (Gastropoda, Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda, Crustacea, Echinoidea) (Jordá Pardo, 1981, 1982, 1983, 1985, 1986b; González-Tablas *et al.*, 1984; Jordá Pardo *et al.*, 2003; Morales *et al.*, 1995; Serrano *et al.*, 1995, 1997, 1998; Lozano-Francisco *et al.*, 2002, 2003, 2004; Vera *et al.*, 2003) y un centenar largo de especies de vertebrados entre peces, reptiles, aves y mamíferos (Eastham, 1986; Jiménez, 1986; Pérez Ripoll, 1986; Alcalá *et al.*, 1987; Rodrigo, 1991; Pellicer y Morales, 1995; Morales y Martín, 1995;

Morales *et al.*, 1995; Roselló *et al.*, 1995; Hernández, 1995; Pérez Ripoll y Raga, 1998; Riquelme *et al.*, 2005/2006), incluyendo la especie humana actual (García y Jiménez, 1995; Aura Tortosa *et al.*, 1998; Fernández *et al.*, 2004; Cortés *et al.*, 2006; entre otras).

En este trabajo presentamos el estudio de los restos de la clase Echinoidea, procedentes de las excavaciones arqueológicas sistemáticas llevadas a cabo por el Prof. Francisco Jordá Cerdá y su equipo durante las campañas de 1980 y 1981 en la Sala

de la Mina y de 1983 a 1987 en el Vestíbulo. Para la contextualización estratigráfica de los restos estudiados utilizaremos la secuencia cronoestratigráfica sintética del yacimiento –que hemos obtenido a partir de las excavaciones en ambas salas– interpretada en términos paleoambientales (Jordá Pardo *et al.*, 1990, 2003, 2006; Aura Tortosa *et al.*, 1993, 1998, 2001, 2002, 2005; Aura Tortosa y Pérez Ripoll, 1992; Arribas *et al.*, 2004). Con este estudio, el registro conocido en el yacimiento de la Cueva de Nerja para este grupo de invertebrados marinos (Jordá Pardo *et al.*, 2003), representados hasta la fecha por *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) (Lozano-Francisco *et al.*, 2004), se incrementa en una nueva especie, *Echinocyamus pusillus* (Müller, 1776); ambas especies componen la colección que aquí presentamos, actualmente en depósito provisional en el Laboratori de Arqueologia del Departament de Prehistòria i Arqueologia de la Universitat de València.

## 2. Materiales y métodos

El material estudiado fue recuperado de los sedimentos extraídos de las cuadrículas de la excavación, que fueron lavados y seleccionados por tamaños a través de un triple tamiz, siendo posteriormente sometidos a un proceso de triado, mediante el cual se separaron los diferentes restos paleobiológicos de vertebrados e invertebrados. Los restos de invertebrados fueron seleccionados posteriormente en el laboratorio, separando los equínidos del resto de invertebrados. Los restos de equínidos así obtenidos se embalaron en pequeñas cajas de cartón en las que se hizo constar los datos de referencia del contexto recuperacional o unidad de excavación (yacimiento, campaña, sala, cuadrícula, nivel y levantamiento). Dado que durante las campañas de 1983 y 1984 se excavaron en el Vestíbulo una serie de testigos y banquetas dejados en las excavaciones realizadas por Ana M.ª de la Quadra Salcedo en 1962 y 1963, algunas unidades recuperacionales corresponden a porciones de varias cuadrículas, quedando reflejado en la notación de las cajas.

En total, el número de unidades de excavación estudiadas es de 95 en la Sala de Mina y de 209 en el Vestíbulo, de las cuales sólo 73 y 64, respectiva-

mente, han proporcionado restos de equínidos. En cuanto a los niveles estudiados, lo han sido todos los del Vestíbulo correspondientes a las excavaciones del Prof. Jordá Cerdá, mientras que en el la Sala de la Mina han sido objeto de análisis los correspondientes al registro del Pleistoceno superior e inicios del Holoceno, objeto de las excavaciones del citado investigador, a los que, por circunstancias derivadas de la propia excavación, se han incorporado los niveles de la secuencia holocena.

Durante su estudio sistemático, el material fue pesado y contabilizado en su totalidad por unidades de excavación, realizándose mediciones de las piezas que así lo permitían como radiolas completas o incluso ejemplares enteros. Posteriormente, los resultados numéricos correspondientes a restos procedentes de un mismo nivel fueron sumados agrupados por diferentes categorías (especies y tipos de restos) para poder realizar la comparación entre los diferentes niveles. Los niveles de las secuencias de la Mina y del Vestíbulo que han ofrecido restos de equínidos son los siguientes (Fig. 4):

-Sala de la Mina: de NM-4 a NM-17, ambos incluidos.

-Sala del Vestíbulo: de NV-1 a NV-9, ambos incluidos.

La determinación específica de los equínidos la hemos realizado utilizando fundamentalmente la obra de Tortonese (1965), consultando obras de carácter general (Koehler, 1927; Mortensen, 1927; Allain, 1973; Vidovic-Matvejec, 1978; Moreno y Munar, 1985; Campbell y Nicholls, 1986; Tortonese y Vadon, 1987; Moyse y Tyler, 1990; Picton, 1993) y específica (Mortensen, 1948; Telford *et al.*, 1983; Fernandez, 1996) y páginas web. Para la Sistemática hemos seguido la propuesta por el Natural History Museum de Londres para este grupo de invertebrados (Smith, A. B., ed., 2005). Además, en muchos casos hemos comparado el material con las colecciones de referencia del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

## 3. Sistemática

Phylum **Echinodermata**

Clase **Echinoidea** Leske, 1778

Orden **Echinoidea** Claus, 1876

Familia **Parechinidae** Troschal, 1972

Género *Paracentrotus* Mortensen, 1903

*Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816). Castaña de mar.

Sinonimias:

*Strongylocentrotus lividus*; *Echinus lividus* ; *Echinus saxatilis* ; *Echinus vulgaris* ; *Echinus purpureus* ; *Toxopneustes lividus* ; *Toxopneustes concavus* ; *Toxopneustes complanatus*; *Toxocidaris livida*.

Especie cuyas dimensiones más frecuentes de la teca o caparazón oscilan entre 4 y 5 cm de diámetro, si bien pueden llegar a medir hasta 9-10 cm. Las radiolas mayores, en los ejemplares más pequeños, miden unos 3 cm de largo. Su cuerpo, de contorno circular, es ligeramente deprimido. En cada placa ambulacral posee un único tubérculo primario, sobre el que pivota una radiola primaria. Sobre las placas interambulacrales también existe sólo un tubérculo primario, si bien está acompañado de varios tubérculos secundarios, sobre los que se articulan las correspondientes radiolas. Cada placa ambulacral tiene cinco pares de poros, aunque excepcionalmente pueden ser cuatro o seis. Las radiolas son robustas y puntiagudas. La coloración es púrpura casi negra, la de la teca desnuda es verde con periprocto violeta y la de las espinas puede ser violeta, verde oliva, rojiza o marrón.

Vive sobre la plataforma continental, no alcanzando profundidades superiores a los 80 m; coloniza las rocas, en las que puede excavar cavidades ayudándose del aparato masticador y de las radiolas o bien aprovecha las de las mismas rocas, así como las piedras recubiertas de algas; vive también sobre las praderas de *Posidonia* y sobre los fondos arenosos o coralígenos, de superficie horizontal o pendiente suave, pudiendo llegar a crear verdaderos campos de erizos. Realiza migraciones entre las superficies superior e inferior de las rocas. Al poseer fototropismo negativo tiende a buscar la sombra de las rocas cubriéndose incluso con fragmentos de algas, pequeñas piedras y conchas que mantiene adheridas a su caparazón. Su nutrición, fundamentalmente vegetariana (algas y *Posidonia*), no excluye excepcionalmente la animal (esponjas). Suelen alimentarse de noche, cuando sus depredadores están ausentes. El desove principal de *P. lividus* se produce en primavera y principios de verano. En condiciones de cultivo, los datos disponibles sobre

crecimiento y mortalidad de *P. lividus* obtenidos en la costa gallega (Cerdeira, 2001-2004, en <http://www.lonxanet.com>), muestran que, a partir de la relación entre el tamaño y la edad, la talla comercial de 5,5 cm de diámetro se alcanza entre los 8 y 9 años. Desde la antigüedad, este erizo de mar ha sido utilizado como alimento, pues sus gónadas se comen y son muy apreciadas.

Su distribución cronoestratigráfica va desde el Pleistoceno a la actualidad y su distribución geográfica actual se extiende por el Mediterráneo y el Atlántico (Azores, Canarias, Marruecos, S de Irlanda, O de Escocia y las Hébridas, Canal de la Mancha y N de Bretaña hasta el cabo Fréhel).

Podría confundirse con *Arbacia lixula*, que también vive en el Mediterráneo, y de la que se distingue por la coloración y por el peristoma (abertura bucal), más pequeño en *P. lividus*.

En la Cueva de Nerja el material de *P. lividus* está muy fragmentado (Tablas 1 y 2, Fig. 2), no apareciendo ningún ejemplar completo; sólo fragmentos de todas las regiones del caparazón que, en ocasiones, son grupos de placas, tanto ambulacrales como interambulacrales y, en otros, placas aisladas y fragmentos de placas que denominamos mínimos por sus reducidísimas dimensiones. En total, considerando radiolas, placas y fragmentos de ambas se han recuperado 2.579 restos en la Sala de la Mina y 1.394 restos en el Vestíbulo. Entre los restos de placas más significativos destaca, aunque en una baja proporción, la aparición de 8 aurículas (incluyendo fragmentos) y 1 placa oral en la Mina y 1 aurícula en el Vestíbulo. Las radiolas, también denominadas púas o espinas, en algunos niveles muy numerosas, tienen claramente las características y dimensiones de la especie. Aparecen muy raramente enteras, estando por lo general muy erosionadas, si bien en algunos casos se pueden observar las estrías superficiales. Debido a su elevado número y reducidas dimensiones sólo se han medido aquellas radiolas más completas como elementos de referencia, obteniendo unos valores para la longitud de la radiola y el diámetro de cuello que oscilan entre 11,6 y 10,5 mm y 1,6 y 1,2 mm, respectivamente. Algunas placas poseen radiolas pequeñísimas adheridas siendo, evidentemente, radiolas secundarias. Hasta la fecha, sólo se conocía en la literatura sobre la Cueva de Nerja un único fragmento de *P. lividus* procedente de las excava-

Tabla 1. Cueva de Nerja, Sala de Mina: distribución por niveles de los restos de equínidos en peso y en número de restos (NR).  
 Table 1. Nerja Cave, "Mina" Hall: distribution by levels of the echinoid remains in weight and remain numbers (NR).

Tabla 1. Equínidos. Cueva de Nerja. Sala de Mina									
ATRIBUCIÓN CULTURAL	NIVEL	Peso (gr)	Paracentrotus lividus				NR	Echinocyamus pusillus	NR Total
			Frag. aurículas	Placas orales	Frag. placa	Radiolas y frags.		Ejemplares	
NEOLÍTICO	NM-4	0,15				15	15		15
	NM-5	0,40			10	6	16		16
	NM-6	0,55			17	8	25		25
	NM-7	3,70			58	22	80		80
	NM-8/8	2,05			23	17	40		40
	NM-10/11	17,25	3		261	221	485		485
EPIPALEOLÍTICO	NM-12	18,70	1		231	189	421		421
	NM-13	12,70	1		74	52	127		127
MAGDALENIENSE	NM-14	33,40	1		196	137	334		334
	NM-15	66,75	2		542	287	831	2	833
	NM-16	16,85		1	76	126	203	1	204
PALEOLÍTICO SUP. INDIFERENCIADO	NM-17	0,60			1	1	2		2
	<b>Total</b>	<b>173,1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1489</b>	<b>1081</b>	<b>2579</b>	<b>3</b>	<b>2582</b>

Tabla 2. Distribución por niveles de los restos de equínidos en el Vestíbulo de la Cueva de Nerja, en peso y por número de restos (NR).

Table 2. Nerja Cave, "Vestíbulo" Hall: distribution by levels of the echinoid remains in weight and remain numbers (NR).

Tabla 2. Equínidos. Cueva de Nerja. Vestíbulo										
ATRIBUCIÓN CULTURAL	Nivel	Peso (gr)	Paracentrotus lividus				NR	Echinocyamus pusillus	Indet.	NR Total
			Frag. aurículas	Placas	Frag. placa	Radiolas y frags.		Ejemplares	Radiolas y frags.	
NEOLÍTICO	NV-2 inicial	0,01		6		1	7			7
	NV-2b	0,02				4	4			4
	NV-3a	0,42			6	19	25			25
EPIPALEOLÍTICO	NV-3b/c	2,70			52	94	146			146
	NV-4	3,56		3	94	71	168			168
MAGDALENIENSE	NV-5	6,80		2	59	157	218		1	219
	NV-5/6	8,10			71	47	118			118
	NV-6	2,90			39	22	61	2		63
	NV-7	16,9	1		202	323	526	1	2	529
SOLUTRENSE	NV-8a/e	1,30			11	88	99	1		100
	NV-8f/l	0,81			9	11	20			20
	NV-9	0,10			2		2			2
	<b>Total</b>	<b>43,62</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>545</b>	<b>837</b>	<b>1394</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1401</b>

ciones llevadas a cabo en el Vestíbulo por Ana Mª. de la Quadra Salcedo (1962 y 1963) (Lozano-Francisco *et al.*, 2004; Cortés *et al.*, 2006).

En el ámbito geográfico y cronológico de la Cueva de Nerja se conoce un único resto de *P. livi-*

*us*, del que no se indica si corresponde a un ejemplar completo o a un fragmento, procedente del Magdaleniense (Estrato 9) del relativamente cercano Abrigo 6 del Complejo del Humo (La Araña, Málaga) (Ramos *et al.*, 2006). La presencia de *P.*

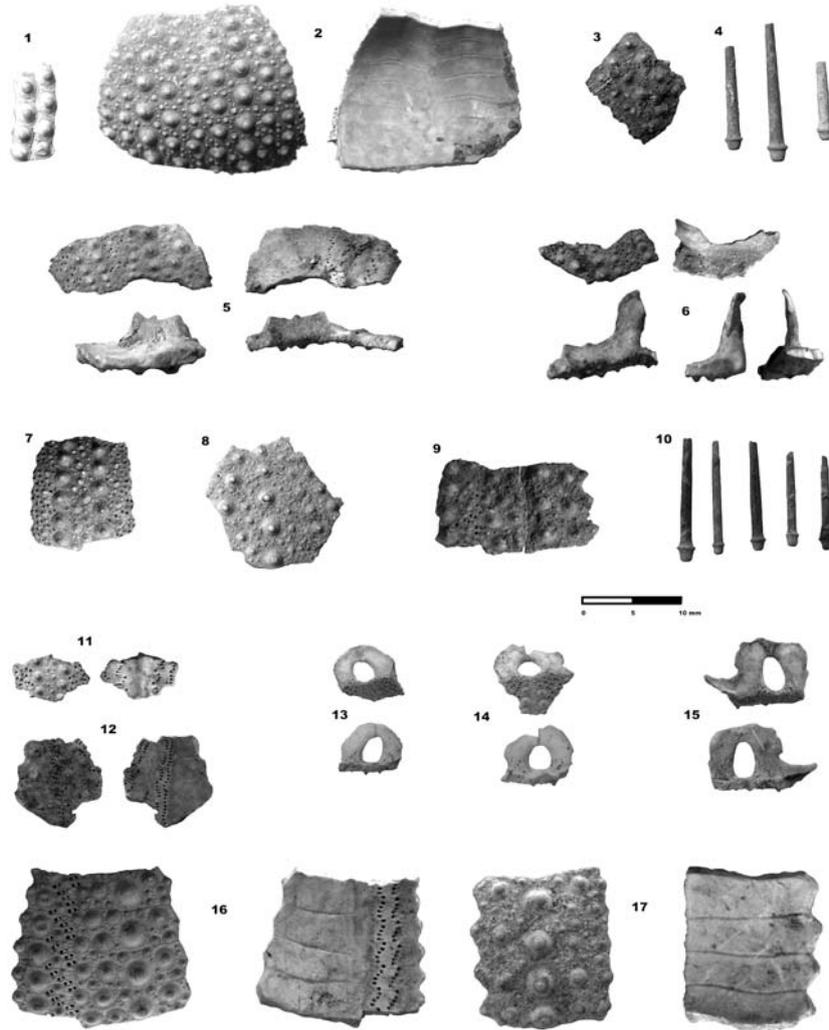


Figura 2. Restos de *Paracentrotus lividus* de la Cueva de Nerja: 1 (N81.M.F-4.VI), 2 (N81.M.F-4.X y XI), 3 (N80.M.C-4.XV), 7 (N80.M.D-4.XVI), 8 (N80.M.D-4.XVI), 9 (N81.M.G-4.XVI), 11 (N83.V.D-4.II inicial), 12 (N83.V.TESTIGO.VIb), 16 (N83.V.TESTIGO.VIIIe) y 17 (N83.V.TESTIGO.VIIIe), fragmentos de placas ambulacrales e interambulacrales; 4 (N80.M.C-4.XV) y 10 (N81.M.G-4.XVI), radiolas; 5 (N.81.M.F-4.XV), 6 (N.81.M.F-4.XV), 13 (N83.V.TESTIGO.VIb), 14 (N83.V.TESTIGO.VIb) y 15 (N83.V.TESTIGO.VIID), fragmentos de placas auriculares y aurículas (1 a 10, Sala de la Mina; 11 a 17, Vestíbulo).  
 Figure 2. *Paracentrotus lividus* remains from the Nerja Cave: 1 (N81.M.F-4.VI), 2 (N81.M.F-4.X y XI), 3 (N80.M.C-4.XV), 7 (N80.M.D-4.XVI), 8 (N80.M.D-4.XVI), 9 (N81.M.G-4.XVI), 11 (N83.V.D-4.II inicial), 12 (N83.V.TESTIGO.VIb), 16 (N83.V.TESTIGO.VIIIe) and 17 (N83.V.TESTIGO.VIIIe), fragments of ambulacral and interambulacral plates; 4 (N80.M.C-4.XV) and 10 (N81.M.G-4.XVI), spines; 5 (N.81.M.F-4.XV), 6 (N.81.M.F-4.XV), 13 (N83.V.TESTIGO.VIb), 14 (N83.V.TESTIGO.VIb) and 15 (N83.V.TESTIGO.VIID), fragments of auricular plates and auricles (1 to 10, "Mina" Hall; 11 to 17, "Vestíbulo" Hall).

*lividus* también se ha citado en un contexto geográfico y temporal notablemente más alejado de Nerja como es el Paleolítico Medio de la Grutta de Figueira Brava (Arrábida, Portugal) (Callapez, 2000).

Phylum **Echinodermata**  
 Clase **Echinoidea** Leske, 1778  
 Superorden **Irregularia** Latreille 1825  
 Orden **Clypeasteroidea** L. Agassiz, 1835  
 Suborden **Scutellina** Haekel, 1896

Tabla 3. Dimensiones (mm) de los seis ejemplares medibles de *E. pusillus* (l: longitud, a: anchura, h: altura).  
 Table 3. Dimensions (mm) of the six measurable specimens of *E. pusillus* that has been possible to measure (l: length, a: width, h: height).

Tabla 3. Cueva de Nerja. <i>Echinocyamus pusillus</i> .			
Sigla	Dimensiones (mm)		
	l	a	h
N.83.V.D-4.TESTIGO.VIa	6,2	3,8	2,5
N.83.V.D-4.TESTIGO.VIb	8,3	7,4	3,35
N.83.V.D-4.TESTIGO.VIIe	> 8,75	6,8	3,3
N.80.M.C-4.XV	6,2	5,1	2,6
N.80.M.D-4.XVI	8,5	3,6	< 2
N.81.M.F-3.XV	7,0	5,9	2,5

Infraorden **Laganiformes** Desor, 1847  
 Familia **Echinocyamidae** Lambert & Thiery, 1914

Género *Echinocyamus* van Phelsum, 1774

*Echinocyamus pusillus* (Müller, 1776). Ericillo de arena.

Sinonimias: *Echinus minutus* Gmelin, 1788; *Echinus pusillus* Gmelin, 1789; *Echinus pulvinulus* Pennant, 1812; *Fibularia tarentina* Lamarck, 1816; *Fibularia tarentina* Deslongchamps, 1824; *Echinocyamus pusillus* Gray, 1825; *Echinocyamus tarentina* Gray, 1825; *Clypeaster pulvinulus* Van den Ende, 1828; *Fibularia angulosus* L. Agassiz, 1841; *Fibularia equina* Arasda, 1850; *Echinocyamus minimus* Girard, 1850; *Echinocyamus tarentinus* Lorenz, 1863; *Echinocyamus parthenopæus* Costa, 1869; *Echinocyamus speciosus* Costa, 1869; *Echinocyamus angulotus* Wyville Thomson, 1874; *Fibularia pusilla* Lambert, 1912; *Fibularia macrophyma* Lambert, 1912; *Echinocyamus minutus* H.L. Clark, 1914.

Esta especie, como todas las del género, es extremadamente pequeña, midiendo su caparazón entre 8 y 12 mm de longitud, lo que hace difícil su localización. Caparazón de contorno ovalado, bajo y de bordes redondeados. Ambulacros petaloideos abiertos, cortos y sin formar depresiones con 6 a 9 poros por área ambulacral; los posteriores más largos que los anteriores. Las placas interambulacrales poseen un único tubérculo primario del mismo tamaño que los de las ambulacrales, además de tubérculos secundarios; los tubérculos son perforados y lisos. El peristoma, circular y levemente hundido, carece de surcos alimenticios y ocupa una posición central. El periprocto, también circular, es

más pequeño que el peristoma, encontrándose en el lado oral aproximadamente a la mitad de la distancia entre la boca y el ámbito. Poseen fasciola. En el disco apical se suelen apreciar a simple vista los cuatro gonoporos. Radiolas cortas, lisas y aplanadas con una capa de córtex bien desarrollada, muy densamente dispuestas sobre el organismo vivo. Su color es verde grisáceo a verde oscuro, si bien la teca desnuda es blanca.

Vive en la zona circalitoral, enterrado en fondos arenosos o de grava fina, de fragmentos de conchas y de gravas de briozoos, siendo desconocida en los sedimentos finos; se encuentra, además, en lugares hidrodinámicamente activos. Su profundidad normal oscila entre los 10 y 50 m, pudiendo alcanzar los 200 e, incluso, los 1000 m en costas generalmente calmadas. Se alimenta de los detritus existentes en su hábitat y de foraminíferos. La reproducción se realiza durante los meses de verano. *E. pusillus* aparece con frecuencia asociado al equínido *Spatangus purpureus*, a la estrella *Asterias rubens* y a la ofiura *Ophiura albida*. A veces, aparece asociado al equínido *Psammechinus miliaris*.

Su distribución cronoestratigráfica va del Plioceno a la actualidad y su distribución geográfica comprende el Mediterráneo y el Atlántico E desde Noruega hasta Sierra Leona y las Azores.

En la Cueva de Nerja se han hallado 7 ejemplares de *E. pusillus*, que pese a ser extremadamente frágiles, aparecen bien conservados; este hecho posiblemente está relacionado con sus reducidas dimensiones (Tabla 3), que han facilitado la conservación de los mismos enteros (Tablas 1 y 2, Fig. 3). Esta es la primera cita de esta especie de equínido en el yacimiento de la Cueva de Nerja.

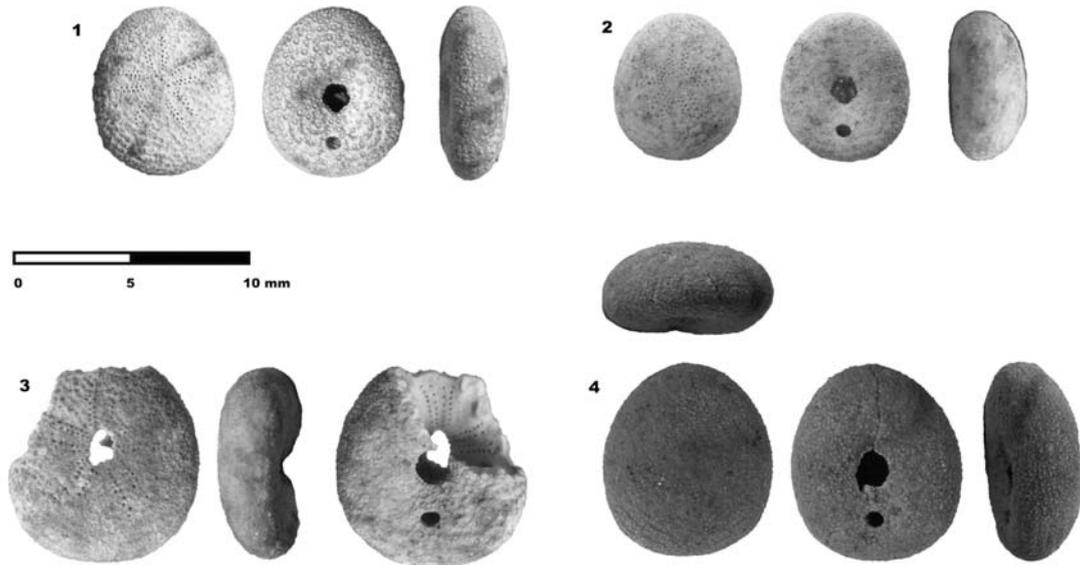


Figura 3. Ejemplares de *Echinocyamus pusillus* de la Cueva de Nerja: 1 (N81.M. -3.XV), 2 (N.83.V.TESTIGO.VIII d), 3 (N83.V.TESTIGO.VIII e) y 4 (N83.V.TESTIGO.VI b).  
 Figure 3. Specimens of *Echinocyamus pusillus* from the Nerja Cave: 1 (N81.M. -3.XV), 2 (N.83.V.TESTIGO.VIII d), 3 (N83.V.TESTIGO.VIII e) and 4 (N83.V.TESTIGO.VI b).

#### 4. Distribución estratigráfica

La presencia de equínidos en los depósitos de las salas de la Mina y del Vestíbulo de la Cueva de Nerja, procedentes de las excavaciones del Prof. Francisco Jordá Cerdá, ya se había reseñado de forma genérica en anteriores trabajos (Jordá Pardo *et al.*, 2003), por lo que en este hacemos un estudio específico de estos restos, de sus características y de su distribución a lo largo de la secuencia. Estudiado el material que compone la colección de ambas salas (Sala de la Mina: 173,1 g y 2.582 restos; Vestíbulo: 43,62 g y 1.401 restos) hemos podido identificar restos de dos especies de equínidos, *Paracentrotus lividus*, que aparece en 73 unidades de excavación procedentes de la Sala de la Mina y 64 del Vestíbulo del total de unidades estudiadas (95 y 209 respectivamente), representado por placas y radiolas fragmentadas en su mayoría, siendo escasas las enteras, y *Echinocyamus pusillus*, representado por ejemplares completos presentes en 7 unidades de excavación, con un solo ejemplar en cada una, además de 3 radiolas de equínidos regulares, cuya determinación no ha sido posible.

En general, el material posee una tonalidad rojiza, si bien en unas pocas unidades, los fragmentos presentan un color blanquecino que, quizás, sea debido a su exposición al fuego. Las tablas 1 y 2 y la figura 4 muestran la distribución por niveles en peso y en número de los restos de equínidos estudiados en ambas salas.

En la secuencia de la Sala de la Mina, *P. lividus* se encuentra representado en los niveles correspondientes al Neolítico, Epipaleolítico y Magdaleniense (Tabla 1, Fig. 4). La presencia de dos únicos fragmentos de placa y radiola respectivamente en el nivel NM-17 puede estar relacionada con procesos secundarios y tener su origen en intrusiones postdeposicionales o relacionadas con el contexto recuperacional. Por el contrario, *E. pusillus* sólo aparece representado por tres ejemplares, dos procedentes del nivel NM-15 y uno del nivel NM-16, ambos correspondientes al Magdaleniense.

En la secuencia del Vestíbulo, *P. lividus* aparece en los niveles correspondientes al Neolítico, Epipaleolítico, Magdaleniense y Solutrense (Tabla 2, Fig. 4). La presencia de dos fragmentos de placas en NV-9, puede explicarse, al igual que la

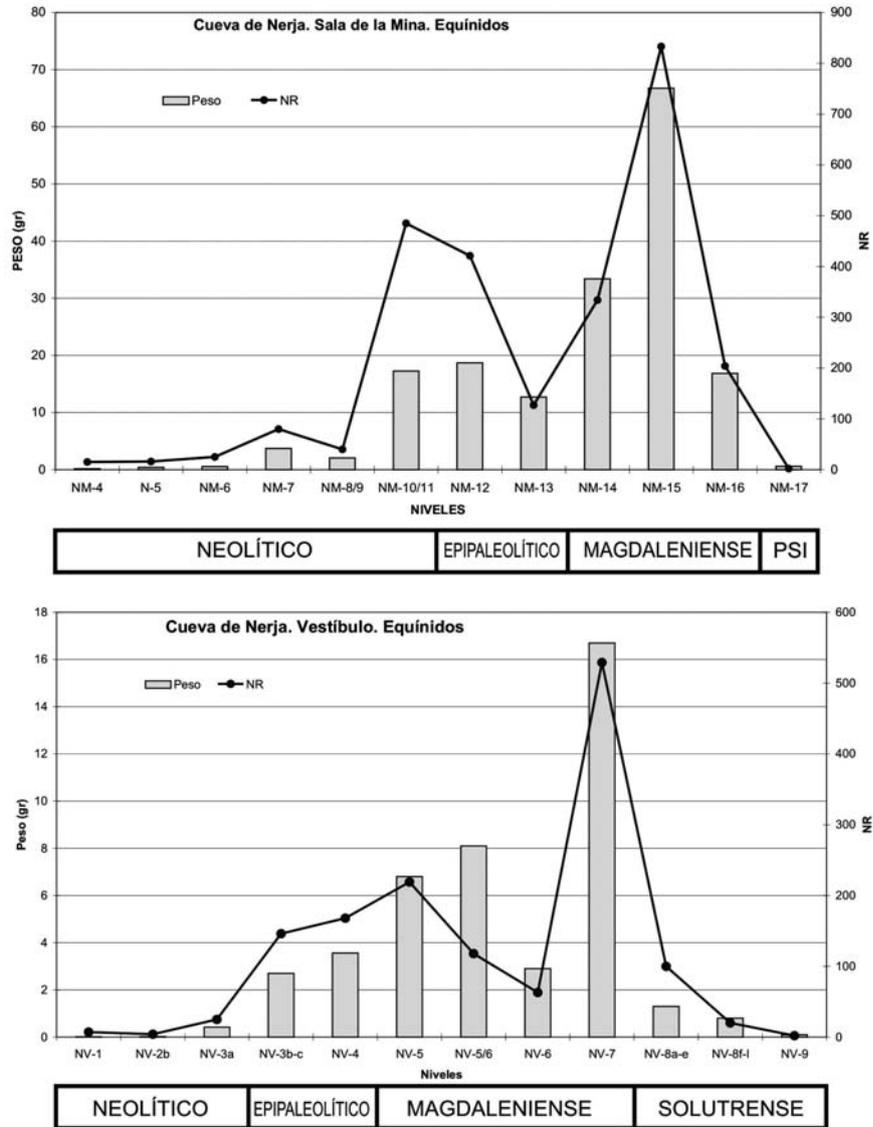


Figura 4. Distribución por niveles de los restos de equínidos de la Cueva de Nerja (Sala de Mina y del Vestíbulo, en peso y por número de restos (NR).  
 Figure 4. Distribution by levels of the echinoids remains of the Nerja Cave (“Mina” and “Vestíbulo” halls) in weight and remain numbers (NR).

Mina, por una intrusión secundaria, por lo que en el tramo Solutrense de la secuencia sólo se encontrarían restos de este equínido en su nivel superior (NV-8), con una mayor presencia en sus levantamientos superiores (NV-8a a NV-8e) que en los inferiores (NV-8f a NV-8l), como se desprende del

pormenorizado estudio llevado a cabo. En cuanto a *E. pusillus*, se encuentra representado por cuatro ejemplares, dos procedentes del nivel NV-6, uno del NV-7, ambos magdalenienses, y uno del tramo superior del nivel NV-8 (NV-8e), de adscripción solutrense. Además, los niveles NV-5 y NV-7 con-

tienen tres fragmentos de radiolas de un equínido indeterminado.

Ya se ha mencionado que la única cita de *P. lividus* en el yacimiento de la Cueva de Nerja procedía hasta ahora de las excavaciones arqueológicas realizadas en el Vestíbulo por Ana M<sup>a</sup>. de la Quadra Salcedo en 1962 y 1963, parte de cuyos materiales han sido dados a conocer recientemente (Lozano-Francisco *et al.*, 2004; Cortés *et al.*, 2006). Resulta sorprendente comprobar cómo en las citadas excavaciones, que afectaron a los mismos niveles y a una superficie mayor que la aquí estudiada, únicamente se describe un resto de *P. lividus* en el nombrado como nivel VIII de Ana M<sup>a</sup>. de la Quadra (Lozano-Francisco *et al.*, 2004). Este nivel VIII, según la interpretación de Cortés *et al.*, (2006), parece corresponderse con el nivel NV-8 de las excavaciones del Prof. Jordá Cerdá, si bien dicha correspondencia se realiza sin aportar las bases documentales necesarias sobre las que debe sostenerse toda correlación estratigráfica entre dos secuencias de un mismo yacimiento (Vera, 1994).

## 5. Interpretación

Las dos especies de equínidos citadas habitan el Mediterráneo y en ambas el hábitat es el mismo ya que, aunque *Paracentrotus lividus* puede vivir en cavidades de las rocas, también lo hace sobre fondos arenosos y coralígenos, siendo el hábitat de *Echinocyamus pusillus* fondos arenosos o de grava fina. También coinciden en la batimetría ya que ambos viven sobre la plataforma continental y, en condiciones normales la especie *P. lividus* habita a profundidades, en general, no superiores a 80 m, mientras que *E. pusillus* lo hace entre 10 y 50 m.

La presencia de estas dos especies de equínidos en el yacimiento arqueológico de la Cueva de Nerja se produce dentro de un contexto, bien documentado, de explotación de recursos marinos por parte de los grupos cazadores-pescadores-recolectores del Paleolítico superior que habitaron la costa meridional peninsular (Aura Tortosa *et al.* 2001, 2002). Sin embargo, las dudas son importantes a la hora de explicar si su aporte al asentamiento fue o no intencionado. En el caso de *E. pusillus*, su pequeño tamaño y mínimo número, permiten pensar en un

aporte no intencionado o indirecto, bien por encontrarse este equínido adherido a otros productos obtenidos por el hombre en la zona costera, o bien por encontrarse en el aparato digestivo de las numerosas especies ictiológicas pescadas y transportadas a la cueva por sus habitantes para su consumo (Whitehead, 1986; Pallaoro *et al.*, 2006). En el caso de *P. lividus* también podría pensarse en la segunda opción antes esgrimida, que los restos de este equínido procedieran del interior de los aparatos digestivos de las diferentes especies piscícolas consumidas por los habitantes de la cueva. En este sentido, los datos recientes sobre alimentación de los espáridos mediterráneos indican que los equínidos pueden llegar a suponer el 40 % de sus presas, especialmente si las tallas de estas son inferiores a 25 cm, como es el caso de *P. lividus* (Pallaoro *et al.*, 2006), hecho que uno de nosotros (J.E.A.T.) ha constatado al eviscerar individuos de cierto tamaño de algunas especies de espáridos actuales que aparecen representados en el registro paleobiológico de la Cueva de Nerja (Jordá Pardo *et al.*, 2003).

La otra opción que explicaría la presencia de *P. lividus* en el yacimiento correspondería a una introducción intencionada por el hombre en la cueva con fines alimenticios, teniendo en cuenta que los recursos marinos de otra índole (malacológicos e ictiológicos) son ampliamente consumidos desde el Paleolítico Superior hasta el Calcolítico, con fuertes máximos en el Magdalenense y en el Epipaleolítico, hecho este que coincide con las curvas de distribución de los equínidos a lo largo de las secuencias de la Mina y del Vestíbulo, tanto en peso como por número de restos. Considerando esta hipótesis, los recientes estudios realizados sobre erizos de mar señalan que estos son una buena fuente de energía (68,70 kcal en 100 g), presentando un cierto valor nutritivo, con un predominio de las proteínas (16,50 g en 100 g) sobre las grasas (0,30 g en 100 g), siendo inapreciables los hidratos de carbono (<http://www.lonxanet.com>). No obstante y debido a su bajo contenido en grasas, estos invertebrados marinos, en caso de ser consumidos, debieron constituir un complemento alimenticio con escasa repercusión a la dieta de los pobladores prehistóricos de la Cueva de Nerja.

En cualquier caso, el hecho de que muchos de los fragmentos de placas y de radiolas se encuentren quemadas no permite discriminar el origen,

intencional o no, de los erizos, puesto que la utilización del fuego por parte de los cazadores-pescadores-recolectores pudo darse tanto para asar los espáridos portadores de equínidos como para cocinar los propios erizos, sin olvidar que estos pudieron haber sido consumidos crudos, arrojándose posteriormente al fuego sus restos esqueléticos.

## 6. Conclusiones

El estudio detallado de las colecciones de invertebrados procedentes de las excavaciones del Prof. Francisco Jordá Cerdá en las salas de la Mina y del Vestíbulo de la Cueva de Nerja han permitido identificar en ambas secuencias dos especies de equínidos, *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) y *Echinocyamus pusillus* (Müller, 1776), la segunda de las cuales se cita por primera vez en el yacimiento, con un predominio de la primera fundamentalmente en los niveles magdalenienses y epipaleolíticos.

Ambas especies, propias del Mediterráneo, habitan en la plataforma continental sobre fondos arenosos y rocosos, y su origen en el yacimiento está relacionado con la actividad antrópica, bien sea de manera intencionada o bien de forma indirecta, a través del aparato digestivo de los numerosos peces capturados por el hombre y presentes en esos mismos niveles.

Finalmente, hay que destacar que la mayor presencia de equínidos en el yacimiento, tanto en la Mina como en el Vestíbulo, tiene lugar en los momentos finales del Pleistoceno superior y en los comienzos del Holoceno (14.770 – 7.880 años cal. BP; Jordá Pardo y Aura Tortosa, 2006), momentos en los que los recursos alimenticios proporcionados por el Mar Mediterráneo experimenta su máxima explotación por parte de los habitantes prehistóricos de la Cueva de Nerja (Aura Tortosa et al., 1993, 2001, 2002). Considerando este hecho y siguiendo el principio de la parsimonia, proponemos la introducción no intencionada o indirecta como mecanismo responsable de la presencia de los equínidos en el yacimientos de la Cueva de Nerja. La realización de estudios tafonómicos a partir de los restos aquí presentados permitirá mayores precisiones.

## Agradecimientos

Al Dr. Gonzalo Trancho Gayo por su contribución decisiva en la génesis de este estudio y a Juanvi Morales por la realización de las fotografías. Este trabajo se benefició de una ayuda a la investigación del Patronato de la Cueva de Nerja concedida en 1997 para llevar a cabo el Proyecto de Investigación presentado por J.F.J.P. titulado “Estudio de los restos malacológicos procedentes de las excavaciones arqueológicas sistemáticas en la Sala del Vestíbulo de la Cueva de Nerja”, realizado entre enero de 1997 y diciembre de 1999. Agradecemos también a los revisores del artículo, Drs. Juan José Durán Valsero y Jaume Gallemí Paulet, sus acertados comentarios que han servido para mejorar el texto final del trabajo.

## Referencias

- Alcalá Martínez, L., Aura Tortosa, J.E., Jordá Pardo, J.F. & Morales Romero, J. (1987). Ejemplares de foca en los niveles epipaleolíticos y neolíticos de la Cueva de Nerja (Málaga). *Cuaternario y Geomorfología*, 1, 62-64.
- Allain, J.Y. (1973). Les Echinodermes de Bretagne. I. Répartition et écologie des Crinoïdes, Échinides et Holothurides. *Bulletin du Laboratoire Marin de Dinard*, III. Distribution dans le golfe normand-breton. *Bulletin de la Société Scientifique de Bretagne*, 7-25.
- Andreo, B., Carrasco, F. & Sanz de Galdeano, C. (1993). Estudio geológico del entorno de la Cueva de Nerja. En: *Geología de la Cueva de Nerja* (F. Carrasco Cantos, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 3. Patronato de la Cueva de Nerja, 23-50.
- Arribas Herrera, A., Aura Tortosa, J.E., Carrión, J.S., Jordá Pardo, J.F. & 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: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, 203-267.
- Aura Tortosa, J.E. (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, 706 pp.
- Aura Tortosa, J.E. (1995). *El Magdaleniense Mediterráneo: la Cova del Parpalló (Gandía, Valencia)*. Trabajos Varios, 91. Servicio de Investigación Prehistórica, Diputación Provincia de Valencia, 216 pp.

- Aura Tortosa, J.E., Badal García, E., García Borja, P., García Puchol, O., Pascual Benito, J.L., Pérez Jordá, G., Pérez Ripoll, M. & Jordá Pardo, J.F., (2005): Cueva de Nerja (Málaga). Los niveles neolíticos de la Sala del Vestíbulo. En: *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica* (P. Arias, R. Ontañón, C. García-Moncó, eds.). Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Universidad de Cantabria, Santander, 975-987.
- Aura Tortosa, J.E. & Jardón Giner, P. (2006). Cantos, bloques y placas. Macroutillaje de la Cueva de Nerja (ca.12000 – 10000 BP). Estudio traceológico e hipótesis de uso. En: *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38000-10000 años. Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior U.I.S.P.* (J.L. Sanchidrián Torti, A.M. Márquez Alcántara y J.M. Fullola Pericot, eds.). Fundación Cueva de Nerja, 284-297.
- Aura Tortosa, J.E., Jordá Pardo, J.F., González-Tablas, J., Bécares Péres, J. & Sanchidrián Torti, J. (1998). Secuencia Arqueológica de la Cueva de Nerja: la Sala del Vestíbulo. En: *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá* (J.L. Sanchidrián y M.D. Simón, eds.). Patronato de la Cueva de Nerja, 217-236.
- Aura Tortosa, J.E., Jordá Pardo, J.F., Pérez Ripoll, M. & Rodrigo García, M.J. (2001). Sobre dunas, playas y calas. Los pescadores prehistóricos de la Cueva de Nerja (Málaga) y su expresión arqueológica en el tránsito Pleistoceno - Holoceno. *Archivo de Prehistoria Levantina*, XXIV, 9-39.
- Aura Tortosa, J.E., Jordá Pardo, J.F., Pérez Ripoll, M., Rodrigo García, M.J., Badal García, E. & Guillém Calatayud, P. (2002). The far south: the Pleistocene-Holocene transition in Nerja Cave (Andalucía, Spain). *Quaternary International*, 93-94, 19-30.
- Aura Tortosa, J.E., Jordá Pardo, J.F. & 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). *El Cuaternario en España y Portugal*, 1. I.T.G.E., Madrid, 369-377.
- Aura Tortosa, J.E. & Pérez Herrero, C.I. (1998). ¿Micropuntas dobles o anzuelos? En: *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá* (J.L. Sanchidrián y M.D. Simón, eds.). Patronato de la Cueva de Nerja, 339-348.
- Aura Tortosa, J.E. & Pérez Ripoll, M. (1992). Tardiglaciario y Postglaciario en la región mediterránea de la Península Ibérica (13.500 - 8.500 B.P.): transformaciones industriales y económicas. *Saguntum* - PLAV, 25, 25-47.
- Avidad, J. & García-Dueñas, V. (1980). Mapa Geológico de España escala 1:50.000 2ª Serie (MAGNA). Hoja de Motril (1055). I.G.M.E.. Serv. Pub. Mº. Industria, Madrid.
- Badal, E. (1990). *Aportaciones de la antracología al estudio del paisaje vegetal y su evolución en el cuaternario reciente en la costa mediterránea del País Valenciano y Andalucía (18.000-3.000 BP)*. Tesis Doctoral. Universitat de València, 321 pp.
- Badal, E. (1991). La vegetación durante el Paleolítico Superior en el País Valenciano y Andalucía. Resultados antracológicos. En: *Arqueología Medioambiental a través de los macrorrestos vegetales* (P. López, ed.). C.S.I.C. y Ayuntamiento de Madrid, 21 pp.
- Badal, E. (1996). La végétation du Paleolithique Supérieur et de l'Épipaleolithique aux alentours de la Cueva de Nerja (Málaga, Espagne). *Actes du Colloque de Périgueux 1995, Supplément à la Revue d'Archéométrie*, 171-176.
- Badal, E. (1998). El interés económico del pino piñonero para los habitantes de la Cueva de Nerja. En: *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá* (J.L. Sanchidrián y M.D. Simón, eds.). Patronato de la Cueva de Nerja, 287-300.
- Benavente, J. & Almécija, C. (1993). Estudio geomorfológico del entorno de la Cueva de Nerja. En: *Geología de la Cueva de Nerja* (F. Carrasco Cantos, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 3, Patronato de la Cueva de Nerja, 117-158.
- Callapez, P. (2000). Upper Pleistocene marine invertebrates from Grutta da Figueira Brava (Arrábida, Portugal). En: *Últimos neandertais em Portugal. Evidência odontológica e outra* (M. Telles Antunes, ed.). Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, Classe de Ciências, XXXVIII, 83-103.
- Campbell, A.C. & Nicholls, J. (1986). *Guide de la faune et de la flore littorales des mers d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 322 pp.
- Carrasco Cantos, F. (ed.) (1993). *Geología de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 3. Patronato de la Cueva de Nerja, 354 pp.
- Casas, J., Martín de Vidales, J.L., Durán Valsero, J.J., López-Martínez, J. & Barea, J. (2001). Mineralogía de depósitos de tipo moonmilk en la Cueva de Nerja. *Geogaceta*, 29, 29-32.
- Cava, A. (1997). La industria lítica tallada de la Cueva de Nerja. En: *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja en el contexto andaluz* (M. Pellicer y P. Acosta, coords.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 6, Patronato de la Cueva de Nerja, 223-348.
- Cerdeira, J.D. (2001-2004). El erizo de mar (*Paracentrotus lividus*) en la costa gallega. <http://www.lonxanet.com> [consultada el 26/09/2005].
- Cortés Sánchez, M., Simón Vallejo, M.D., Fernández Domínguez, C., Gutiérrez Sáez, C., Lozano-Francisco, M.C., Morales Muñoz, A., Riquelme Cantal, J.A., Roselló Izquierdo, E., Turbón Barrega, D. & Vera-Peláez, J.L. (2006). Algunos datos sobre el Paleolítico Superior de la Cueva de Nerja (Andalucía, España). En: *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38000-10000 años. Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior U.I.S.P.* (J.L. Sanchidrián Torti, A.M. Márquez Alcántara y J.M. Fullola Pericot, eds.). Fundación Cueva de Nerja, 298-315.
- Cotino Vila, F. & Soler Mayor, B. (1998). Ornamento sobre malacofauna. Una perspectiva regional. En: *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá* (J.L. Sanchidrián y M.D. Simón, eds.). Patronato de la Cueva de Nerja, Málaga, 301-323.

- Durán Valsero, J.J. (1985). Síntesis geológica de la región de Nerja-Maró. *La Cueva de Nerja*. Grupo de Exploraciones Subterráneas de la Sociedad Excursionista de Málaga, Málaga, 21-26.
- Durán Valsero, J.J. (1996). *Los sistemas kársticos de la provincia de Málaga y su evolución: contribución al conocimiento paleoclimático del Cuaternario en el Mediterráneo Occidental*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 404 pp.
- Durán J.J., Grün, R. & Ford, D. (1993). Dataciones geocronológicas absolutas (Métodos E.S.R. y Series de Uranio) en la Cueva de Nerja y su entorno. Implicaciones evolutivas, paleoclimáticas y neosismotectónicas. En: *Geología de la Cueva de Nerja* (F. Carrasco Cantos, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 3, Patronato de la Cueva de Nerja, 231-248.
- Durán Valsero, J.J., Gumiel, P., Carrasco, F., Andreo, B., López-Martínez, J., González-Casado, J.M. & Sanz de Galdeano, C. (1998). Recent fracturing in speleothems of bigs cavities: study and modelling attempt at the Nerja Cave (Betic Cordillera, Spain). *Spéléochronos*, hors-série, 65-70.
- Durán Valsero, J.J., López-Martínez, J., Martín de Vidales, J.L., Casas, J. & Barea, J. (2001). El moonmilk, un depósito endokárstico singular. Presencia en cavidades españolas. *Geogaceta*, 29, 43-46.
- Eastham, A. (1986). The birds of the Cueva de Nerja. En: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, 107-131.
- Elorza, J.J. & García-Dueñas, V. (1980). Mapa Geológico de España escala 1:50.000 2ª Serie (MAGNA). Hoja de Vélez-Málaga (1054). I.G.M.E.. Serv. Pub. Mº. Industria, Madrid.
- Fernandez, C. (1996). *Croissance et nutrition de Paracentrotus lividus dans le cadre d'un projet aquacole avec alimentation artificielle*. Thèse de Doctorat, Université de Corse.
- Fernández Domínguez, E., Cortés Sánchez, M., Pérez-Pérez Martínez, A. & Turbón Borrega, D. (2004). Primeras secuencias de DNA de muestras prehistóricas andaluzas. *II y III Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja*: Fundación Cueva de Nerja, 208-215.
- García Sánchez, M. & Jiménez Brobeil, S.A. (1995). Los restos humanos de la Cueva de Nerja (Málaga): estudio antropológico. En: *Fauna de la Cueva de Nerja I*. (M. Pellicer y A. Morales, eds.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 5, Patronato de la Cueva de Nerja, 403-423.
- González-Tablas Sastre, F.J. (1986). La ocupación postmagdaleniense de la Cueva de Nerja (la Sala de la Mina). En: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, 269-282.
- González-Tablas Sastre, F.J., Jordá Pardo, J.F. & Guillén Oterino, A. (1984). Aspectos económicos, funcionales y ambientales de los niveles paleolíticos de la Cueva de Nerja: Interrelación entre la industria, la malacología y la palinología. *Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica*. Ministerio de Cultura, Madrid, 405-415.
- Guerra-Merchán, A., Ramallo, D. & Serrano, F. (1999). Evolución tectosedimentaria del entorno de la Cueva de Nerja durante el Plio-Cuaternario. En: *Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al conocimiento geológico* (B. Andreo, F. Carrasco y J.J. Durán, eds.). Patronato de la Cueva de Nerja, 35-45.
- Guerra-Merchán, A. & Serrano, F. (1993). Análisis estratigráfico de los materiales neógeno-cuaternarios de la región de Nerja. En: *Geología de la Cueva de Nerja* (F. Carrasco Cantos, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 3, Patronato de la Cueva de Nerja, 53-90.
- Gumiel, P., Durán, J.J., López-Martínez, J., González-Casado, J.M., Andreo, B. & Carrasco, F. (1999). Análisis de la fracturación reciente en los espeleotemas de la Cueva de Nerja. En: *Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al conocimiento geológico* (B. Andreo, F. Carrasco y J.J. Durán, eds.). Patronato de la Cueva de Nerja, 47-56.
- Hernández Carrasquilla, F. (1995). Cueva de Nerja: las Aves de las campañas de 1980 y 1982. En: *Fauna de la Cueva de Nerja I* (M. Pellicer y A. Morales, eds.). *Trabajos sobre la Cueva de Nerja*, 5, Patronato de la Cueva de Nerja, 219-293.
- Jiménez Fuentes, E. (1986). Los quelonios de la Cueva de Nerja. En: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, 133-143.
- Jordá Cerdá, F. (1986). La ocupación más antigua de la Cueva de Nerja. En: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, 195-204.
- Jordá Pardo, J.F. (1981). La malacofauna de la Cueva de Nerja (I). *Zephyrvs*, 32-33, 87-99.
- Jordá Pardo, J.F. (1982). La malacofauna de la Cueva de Nerja (II): Los elementos ornamentales. *Zephyrvs*, 34-35, 89-98.
- Jordá Pardo, J.F. (1983). La secuencia malacológica de la Cueva de Nerja (Málaga). Excavaciones de 1982. *Cuadernos del Laboratorio Xeológico de Laxe*, 5, 55-71.
- Jordá Pardo, J.F. (1985). La malacofauna de la Cueva de Nerja (III): Evolución medioambiental y técnicas de marisqueo. *Zephyrvs*, 37-38, 143-154.
- 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, 454 pp.
- Jordá Pardo, J. F. (1986a). Estratigrafía y Sedimentología de la Cueva de Nerja (Salas de la Mina y del Vestíbulo). En: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, 39-97.
- Jordá Pardo, J. F. (1986b). La fauna malacológica de la Cueva de Nerja En: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, 145-177.
- Jordá Pardo, J.F. (1988). Los travertinos del extremo oriental de la costa de Málaga. *2º Congr. Geol. Esp. S.G.E. Granada, comunicaciones*, 1. Sociedad Geológica de España y Universidad de Granada, 391-394.
- Jordá Pardo, J.F. (1992). *Neógeno y Cuaternario del extremo oriental de la costa de Málaga*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca, 888 pp.

- Jordá Pardo, J.F. (2004). Análisis geomorfológico y paleogeográfico de la Costa del Sol Oriental en los alrededores de Nerja. En: *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre. Volumen I. Geología* (E. Baquedano y S. Rubio, eds.). Zona Arqueológica, 4, Museo Arqueológico Regional, Comunidad de Madrid, 52-71.
- Jordá Pardo, J.F. & Aura Tortosa, J.E. (2006). Radiocarbono, cronoestratigrafía y episodios ocupacionales en el Pleistoceno superior y Holoceno de la Cueva de Nerja (Málaga, Andalucía, España). En: *Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera Valdés* (J.M. Maíllo y E. Baquedano, eds.). *Zona Arqueológica*, 7 (1), Museo Arqueológico Regional, Comunidad de Madrid, 578-597.
- Jordá Pardo, J.F., Aura Tortosa, J.E. & Jordá Cerdá, F. (1990). El límite Pleistoceno - Holoceno en el yacimiento de la Cueva de Nerja (Málaga). *Geogaceta*, 8, 102-104.
- Jordá Pardo, J.F., Aura Tortosa, J.E., Rodrigo García, M.J., Pérez Ripoll, M. & 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.
- Koehler, R. (1927). *Les Echinodermes des mers d'Europe. II*. Doin, Paris, 339 pp.
- López Sánchez-Vizcaíno, V. & Gómez-Pugnaire, M.T. (1993). Introducción a la petrología de los mármoles de la Cueva de Nerja y materiales asociados. En: *Geología de la Cueva de Nerja* (F. Carrasco Cantos, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 3, Patronato de la Cueva de Nerja, 189-229.
- Lozano-Francisco, M.C., Vera-Peláez, J.L., Simón Vallejo, M.D. & Cortés Sánchez, M. (2002). Malacofauna del Pleistoceno Superior-Holoceno de la Sala del Vestíbulo, campaña 1962/63 (Cueva de Nerja, Málaga). *XVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología – II Congreso Ibérico de Paleontología. Libro de Resúmenes* (J. Civis y J.A. González Delgado, eds.). Sociedad Española de Paleontología, Interim-Coloquium RCANS y Universidad de Salamanca, Salamanca, 67-67.
- Lozano-Francisco, M.C., Vera-Peláez, J.L., Simón Vallejo, M.D. & Cortés Sánchez, M. (2003). Taxonomía, autoecología y actividad antrópica de los moluscos e invertebrados marinos de la Sala del Vestíbulo (Cueva de Nerja, Málaga, Sur de España). *Pliocénica*, 3, 74-87.
- Lozano-Francisco, M.C., Vera-Peláez, J.L., Simón Vallejo, M.D. & Cortés Sánchez, M. (2004). Nuevos datos sobre el registro malacológico del Pleistoceno Superior-Holoceno de la Cueva de Nerja (Málaga, España). *Revista de la Sociedad Española de Paleontología*, 19 (2), 215-228.
- Morales Muñiz, A. & Martín Díaz, J.M. (1995). Los mamíferos de la Cueva de Nerja: análisis de las cuadrículas NM-80A, NM-80B y NT-82. En: *Fauna de la Cueva de Nerja I* (M. Pellicer y A. Morales, eds.). *Trabajos sobre la Cueva de Nerja*, 5, Patronato de la Cueva de Nerja, 59-159.
- Morales Muñiz, A., Hernández Carrasquilla, F., Roselló Izquierdo, E. & Serrano, F. (1995). Cueva de Nerja: intento de aproximación global a las faunas de los sectores NM-80 y NT-82. En: *Fauna de la Cueva de Nerja I* (M. Pellicer y A. Morales, eds.). *Trabajos sobre la Cueva de Nerja*, 5, Patronato de la Cueva de Nerja, 375-399.
- Moreno, I. & Munar, J. (1985). *Claves para la identificación de la fauna española. 24. Equinoideos Mediterráneos*. Universidad de Palma de Mallorca, 34 pp.
- Mortensen, T. (1927). *Handbook of the echinoderms of the British Isles*. Oxford University Press, 50 pp.
- Mortensen, Th. (1948). *A monograph of the Echinoidea IV.2 Clypeasteroidea. Clypeastridae, Arachnoididae, Fibulariidae, Laganidae and Scutellidae*. Text. C.A. Reitzel publisher, Copenhagen, 470 pp.
- Moyse, J. & Tyler, P.A. (1990). Echinodermata. En: *The Marine fauna of the British isles and North-West Europe, Molluscs to Chordates* (P.J. Hayward y J.S. Ryland, eds.), Clarendon Press, Oxford, 2, 1-953.
- Pallaoro, A., Santic, M. & Jardas, I. (2006). Feeding habits of the common two-banded sea bream, *Diplodus vulgaris* (Sparidae), in the eastern Adriatic Sea. *Cybius*, 30 (1), 19-25.
- Pellicer, M. & Acosta, P. (1986). Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja. En: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, 337-440.
- Pellicer Catalán, M. & Acosta Martínez, P. (1995). Nociones previas arqueológicas de la Cueva de Nerja. En: *Fauna de la Cueva de Nerja I* (M. Pellicer Catalán y A. Morales Muñiz, eds.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 5, Patronato de la Cueva de Nerja, 19-55.
- Pellicer, M. & Acosta, P. (eds.) (1997). *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja en el contexto andaluz*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 6. Patronato de la Cueva de Nerja, 426 pp.
- Pellicer, M. & Acosta, P. (1997). Síntesis: El Neolítico y Calcolítico en Andalucía. En: *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja en el contexto andaluz* (M. Pellicer y P. Acosta, eds.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 6, Patronato de la Cueva de Nerja, 373-393.
- Pellicer, M. & Morales, A. (eds.) (1995). *Fauna de la Cueva de Nerja I*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 5. Patronato de la Cueva de Nerja, 428 pp.
- Pérez Ripoll, M. (1986). Avance al estudio de los mamíferos de la Cueva de Nerja. En: *La Prehistoria de la Cueva de Nerja* (J.F. Jordá Pardo, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 1, Patronato de la Cueva de Nerja, Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga, 99-106.
- Pérez Ripoll, M. & Raga, J.A. (1998). Los mamíferos marinos en la vida y en el arte de la Prehistoria de la Cueva de Nerja. En: *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá* (J.L. Sanchidrián y M.D. Simón, eds.). Patronato de la Cueva de Nerja, Patronato de la Cueva de Nerja, 251-275.
- Picton, B.E. (1993). *A field guide to the shallow-water echinoderms of the British Isles*. Immel publisher, London, 95 pp.
- Ramos Fernández, J., Cortés Sánchez, M., Aguilera López, R., Lozano-Francisco, M.C., Vera-Peláez, J.L., Simón Vallejo, M.D. & Ramos Fernández, R. (2006). El Magdalenense y Epipaleolítico del Abrigo 6 del Complejo del Humo (La Araña, Málaga). En: *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38000-10000 años. Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior U.I.S.P.* (J.L. Sanchidrián Torti,

- A.M. Márquez Alcántara y J.M. Fullola Pericot, eds.). Fundación Cueva de Nerja, 326-341.
- Riquelme Cantal, J.A., Simón Vallejo, M.D. & Cortés Sánchez, M. (2005/2006). La fauna de mamíferos del Solutrense de la Cueva de Nerja. *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 57, 255-263.
- Rodrigo García, M.J. (1991). Remains of *Melanogrammus aeglefinus* (Linnaeus, 1758) in the Pleistocene-Holocene Passage of the Cave of Nerja (Málaga, Spain). *Schriften aus der Archäologist-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig*, 5, Kiel, 348-351.
- Roselló, E., Morales, A. & Cañas, J.M. (1995). Estudio ictioarqueológico de la Cueva de Nerja (Prov. De Málaga): resultados de las campañas de 1980 y 1982. En: *Fauna de la Cueva de Nerja I* (M. Pellicer Catalán y A. Morales Muñiz, eds.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 5, Patronato de la Cueva de Nerja, 164-217.
- Sanchidrián Torti, J.L. & Márquez Alcántara, A.M. (2005). Primeros resultados de la secuencia crono-estratigráfica de la Sala de la Torca de la Cueva de Nerja (Málaga, España). En: *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuena Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38000-10000 años. Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior U.I.S.P.* (J.L. Sanchidrián Torti, A.M. Márquez Alcántara y J.M. Fullola Pericot, eds.). Fundación Cueva de Nerja, 272-282.
- Sanz de Galdeano, C. (1993). La fracturación en el entorno de la Cueva de Nerja. En: *Geología de la Cueva de Nerja* (F. Carrasco Cantos, ed.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 3, Patronato de la Cueva de Nerja, 93-114.
- Serrano, F., Guerra Merchán, A., Lozano-Francisco, M.C. & Vera Peláez, J.L. (1997). Multivariate analysis of remains of molluscan foods consumed by latest Pleistocene and Holocene humans in Nerja Cave (Málaga, Spain). *Quaternary Research*, 48(2), 215-227.
- Serrano, F., Lozano Francisco, M.C., Vera Peláez, J.L. & Guerra Merchán, A. (1995). Malacofauna en yacimientos prehistóricos de la Cueva de Nerja. En: *Fauna de la Cueva de Nerja I* (M. Pellicer Catalán y A. Morales Muñiz, eds.). Trabajos sobre la Cueva de Nerja, 5, Patronato de la Cueva de Nerja, 297-373.
- Serrano, F., Lozano Francisco, M.C., Vera Peláez, J.L. & Guerra Merchán, A. (1998). Los restos alimentarios de malacofauna de los homínidos del Pleistoceno Final y Holoceno de la Cueva de Nerja. En: *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía. Homenaje al profesor Francisco Jordá Cerdá* (J.L. Sanchidrián y M.D. Simón, eds.). Patronato de la Cueva de Nerja, 359-380.
- Simón Vallejo, M.D., Navarrete Rodríguez, I., Cortés Sánchez, M., Lozano-Francisco, M.C. & Vera-Peláez, J.L. (2005). Nuevos elementos simbólicos sobre soporte malacológico del Paleolítico Superior de la provincia de Málaga (Andalucía, España). En: *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuena Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38000-10000 años. Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior U.I.S.P.* (J.L. Sanchidrián Torti, A.M. Márquez Alcántara y J.M. Fullola Pericot, eds.). Fundación Cueva de Nerja, 366-378.
- Smith, A. B. (ed.) (2005). *The Echinoid Directory*. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory/index> [consultada el 09/07/2007].
- Telford, M., Harold, A.S. & Mooi, R. (1983). Feeding structures, behavior and microhabitat of *Echinocymus pusillus* (Echinoidea: Clypeasteroidae). *Biological Bulletin*, 165, 754-757.
- Tortonese, E. (1965). *Fauna de Italia, Echinodermata*. Edizioni Calderini, Bologna, 413 pp.
- Tortonese, E. & Vadon, C. (1987). *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer d'Europe. Echinodermes. Zone de pêche 37. Révision 1, 1, 715-739.*
- Vera Torres, J.A. (1994). *Estratigrafía. Principios y Métodos*. Editorial Rueda, Alcorcón, 806 pp.
- Vera-Peláez, J.L., Lozano-Francisco, M.C., Simón Vallejo, M.D. & Cortés Sánchez, M. (2003). Relevancia del estudio de los moluscos en yacimientos prehistórico, un caso bien documentado: la Cueva de Nerja (Málaga, Sur de España). *Pliocénica*, 3, 88-106.
- Vidovic-Matvejec, A. (1978). Catalogue of the Adriatic echinoderms. *Acta Adriatica*, 17(15), 1-24.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.C., Nielsen, J. & Tortonese, E. (1986). *Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean*. UNESCO, 3 vols., Paris.