

APROXIMACIÓN PALEOCLIMÁTICA Y PALEOPAISAJÍSTICA DURANTE EL MIS 3 A PARTIR DEL ESTUDIO DE LOS MICROMAMÍFEROS DEL YACIMIENTO DE EL SALT (ALCOI, ALICANTE)

Ana FAGOAGA MORENO¹, Francisco Javier RUIZ SÁNCHEZ²,
César LAPLANA CONESA³ y Bertila GALVÁN SANTOS⁴

¹ Estudiante predoctoral del Departament de Geologia de la Facultat de Biologia de la Universitat de València ana.fagoaga@uv.es

² Investigador Doctor Senior del Departament de Geologia de la Universitat de València francisco.ruiz@uv.es

³ Técnico superior paleontólogo Museo Arqueológico Regional (Alcalá de Henares) cesar.laplana@gmail.com

⁴ U.D.I. de Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua. Grupo de Investigación Sociedades Cazadoras Recolectoras Paleolíticas. Universidad de La Laguna bertilagalvan@telefonica.net

RESUM: partint de l'associació de micromamífers de la subunitat Xb del jaciment del Paleolític mitjà de El Salt (Alcoi, Alacant), i amb la finalitat de reconstruir les condicions climàtiques i ambientals durant el moment de formació de aquests dipòsits, s'han aplicat els mètodes de la Ponderació dels Hàbitats i el Mètode del Rang Climàtic Comú. Els taxons identificats en aquesta subunitat són: *Microtus arvalis*, *M. (Terricola) duodecimcostatus*, *Microtus cabreræ*, *Arvicola sapidus*, *Eliomys quercinus*, *Apodemus sylvaticus*, *Erinaceus europæus*, *Crocidura* sp., *Sorex* sp., *Talpa* sp., Chiroptera indet. i *Oryctolagus* cf. *cuniculus*. La reconstrucció climàtica suggereix un clima més fred i humit que el present, i la reconstrucció paisatgística mostra un ambient dominat per boscos, alternant amb prats humids i secs per a l'entorn del jaciment.

RESUMEN: a partir de la asociación de micromamíferos de la subunidad Xb del yacimiento del Paleolítico medio de El Salt (Alcoi, Alacant), y con el fin de reconstruir las condiciones climáticas y ambientales durante el momento de formación de estos depósitos, se han aplicado los métodos de la Ponderación de los Hábitats y el Método del Rango Climático Común. Los taxones identificados son: *Microtus arvalis*, *M. (Terricola) duodecimcostatus*, *Microtus cabreræ*, *Arvicola sapidus*, *Eliomys quercinus*, *Apodemus sylvaticus*, *Erinaceus europæus*, *Crocidura* sp., *Sorex* sp., *Talpa* sp., Chiroptera indet. y *Oryctolagus* cf. *cuniculus*. La reconstrucción climática sugiere un clima más frío y húmedo que el presente y la reconstrucción paisajística muestra un ambiente dominado por bosques, alternando con praderas húmedas y secas para el entorno del yacimiento.

ABSTRACT: the Habitat Weighting Method and the Mutual Climatic Range Method are applied to the small-mammal assemblage of the Middle Paleolithic subunit Xb of El Salt (Alcoi, Alicante) in order to reconstruct the environmental and climatic conditions during the deposition of this subunit. The taxa identified are *Microtus arvalis*, *M. (Terricola) duodecimcostatus*, *Microtus cabreræ*, *Arvicola sapidus*, *Eliomys quercinus*, *Apodemus sylvaticus*, *Erinaceus europæus*, *Crocidura* sp., *Sorex* sp., *Talpa* sp., Chiroptera indet. and *Oryctolagus* cf. *cuniculus*. The climatic reconstruction (MCR) suggest colder and moister climatic conditions than those occurring today in the area and the landscape reconstruction (Habitat Weighting Method) shows an environment dominated by woodlands alternating with humid and dry meadows.

Paraules clau: El Salt, Pleistocé, micromamífers, paleoclima i paleoambient.

Palabras clave: El Salt, Pleistoceno, micromamíferos, paleoclima, paleoambiente, Paleolítico medio, Neandertales.

Keywords: El Salt, Pleistocene, micromammals, paleoclimate, paleoenvironment, Paleolític mitjà, Neandertales.



Fig. 1: localización del yacimiento de El Salt (Alcoi, Alicante)

1. INTRODUCCIÓN

El periodo temporal (MIS 3, ca. 60-30 ka) en el que los neandertales ocuparon los valles de Alcoi, se caracteriza por presentar rápidos y abruptos eventos climáticos fríos y templados conocidos como oscilaciones D-O (Dansgaard et al., 1993), algunos de los cuales coincidieron con las llegadas de icebergs al Atlántico Norte, los llamados eventos Heinrich (Bond et al., 1993). Tales variaciones ambientales afectaron de alguna manera a estos grupos de cazadores-recolectores, cuya supervivencia estuvo fuertemente ligada a las condiciones ambientales imperantes.

Desentrañar este complicado panorama ambiental necesita un método potente de análisis. En este contexto, cobra importancia el estudio de los micromamíferos. Este grupo de vertebrados (que incluye representantes de cuatro órdenes de mamíferos distintos, insectívoros, quirópteros, roedores y lagomorfos) constituye una potente herramienta de investigación en paleontología y arqueología, dado que por su significado biocronológico muy preciso, contribuyen a la clasificación, correlación y datación relativa de las distintas secuencias estratigráficas. Además, estos organismos, debido a que se encuentran

ligados a nichos ecológicos específicos, nos proporcionan información sobre las condiciones paleoecológicas y las pautas climáticas que imperaban en los momentos del depósito de los sedimentos que contienen estos restos. Por ello, su estudio permite obtener aproximaciones paleoclimáticas y paisajísticas precisas y fiables, a partir de la alta especificidad de los requerimientos ecológicos de estas especies. En este trabajo, se realiza el estudio de una muestra de micromamíferos procedente de la unidad Xb del yacimiento de El Salt, con el objetivo de precisar las condiciones ambientales que existieron en el entorno del yacimiento cuando los grupos neandertales lo ocuparon.

2. CONTEXTO GEOGRÁFICO, ESTRATIGRÁFICO Y ARQUEOLÓGICO DE EL SALT

Situación geográfica

El yacimiento paleolítico de El Salt (Fig. 1) se sitúa al norte de la provincia de Alicante, en las afueras de la ciudad de Alcoi. Éste se localiza en la cabecera del río Serpis, en la confluencia de los cauces del Barchell y el Polop, a 680 m.s.n.m.

El territorio en el que se enmarca El Salt,

las estribaciones surorientales de la Serra de Mariola, se caracteriza por su geografía accidentada, con relieves montañosos muy acentuados, valles profundos y corredores naturales que comunican el interior peninsular con la costa mediterránea. En este contexto geográfico el yacimiento presenta una ubicación estratégica, puesto que cuenta en sus inmediaciones con diversos biotopos que proporcionarían a los grupos humanos una amplia gama de recursos, así como un amplio control visual del territorio (Galván et al., 2014b). Prueba de ello es la elevada riqueza específica de los registros zooarqueológicos del Paleolítico medio de la zona (Morales et al., 2008), además de la abundancia de afloramientos de sílex (Molina et al., 2010) y cursos fluviales. Esta puede constituir la razón por la cual dichos valles presenten una elevada concentración de yacimientos pertenecientes al Paleolítico medio (Fumanal, 1995; Barciela y Molina, 2005).

Situación geoarqueológica

El Salt constituye un emplazamiento al aire libre de unos 300 m², ubicado al pie de una gran pared travertínica, de 38 m de altura y orientación E-O (Galván et al., 2014b).

Su depósito arqueosedimentario alcanza los 6,3 m. de espesor, y se alza sobre una plataforma travertínica (U.E. XIII) datada por Th/U en 80 ± 4 ka (Fumanal, 1994), que se formó como resultado de la precipitación de carbonato cálcico sobre elementos vegetales (Galván, 1992). En un primer estudio, M. Pilar Fumanal llegó a identificar 13 unidades litoestratigráficas, con evidencias del Paleolítico medio (Fumanal, 1994). Las investigaciones posteriormente realizadas han permitido agrupar el conjunto en 5 segmentos, según sus rasgos texturales macroscópicos y su contenido arqueológico (Fig. 2) (Galván et al., 2014b). Las unidades XII, XI, X y IX, presentan numerosas estructuras de combustión (54), en muy buen estado de conservación y se localizan

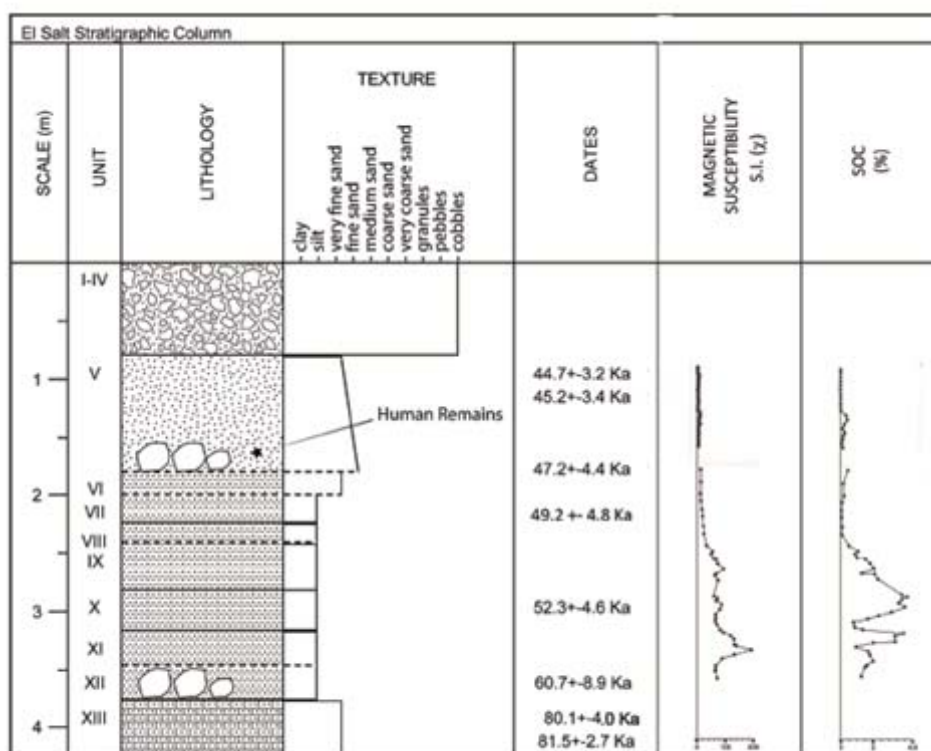


Fig. 2: columna estratigráfica del yacimiento de El Salt, con datos de la posición de los restos humanos, las dataciones realizadas, la susceptibilidad magnética y el carbono orgánico del suelo (Galván et al., 2014).

de manera preferente junto a la pared travertínica. La unidad estratigráfica U.E. X presenta dataciones mediante TL que la sitúan en 52.3 ± 4.6 ka (Galván et al., 2014a) (fig. 2). Esta se divide en dos subunidades: Xa y Xb.

En las unidades estratigráficas (UEs) VIII, VII, VI y V inferior se documenta el incremento significativo de los procesos de sedimentación geológicos frente a la progresiva disminución del impacto antrópico (entre $52,3 \pm 4,6$ ka y $45,2 \pm 3,4$ ka).

La UE V debió acumularse en un momento muy árido por erosión del lecho rocoso. Las características sedimentológicas de esta unidad, junto con las fechas obtenidas por TL (Termoluminiscencia), permiten asociar esta fracción del depósito con la severa aridificación descrita para la región central del Mediterráneo Ibérico durante el Heinrich 5 (H5) (50-47 ka) (Sánchez-Goñi y Harrison, 2010). Estudios preliminares de la microfauna muestran en esta parte del depósito una disminución en la abundancia relativa de restos de microvertebrados (Fagoaga et al., 2013; Galván et al., 2014a) que apoyan un cambio en las condiciones climáticas. En la base de esta unidad fueron recuperados 6 restos dentales de *H. neanderthalensis*, cuyo estudio morfométrico ha permitido atribuirlos a un hemimaxilar derecho de un individuo joven (Garralda et al., 2014).

En la UE V superior, datada mediante OSL (Optically Stimulated Luminescence) en $44,7 \pm 3,2$ ka se ha identificado un segmento de 0,60 m de espesor en el que desaparecen las evidencias de la ocupación humana del Paleolítico medio. Con posterioridad a esta discontinuidad se ha documentado un depósito de unos 0,30 m de potencia en el que se han recuperado dos piezas laminares, algunas lascas tecnológicamente poco diagnósticas y una estructura de combustión, cuya autoría actualmente se desconoce (Galván et al., 2014b).

Las unidades estratigráficas más modernas (UE IV, III, II y I) se corresponden con unos estratos de gravas en posición secundaria separados unos de otros por contactos erosivos. Entre su contenido arqueológico se encuen-

tran restos líticos del Paleolítico superior, Epipaleolítico y Mesolítico, así como cerámicas neolíticas y cerámicas pertenecientes al Horizonte Campaniforme de Transición (Afonso, 2012; Galván et al., 2014b).

Los restos de micromamíferos estudiados en este trabajo proceden de un segmento de la subunidad Xb, que corresponde a una facies limosa, microgranular y calcítica, con fragmentos de toba, denominada facies 11.

Historia de las excavaciones y ocupaciones

Desde los comienzos de las excavaciones modernas iniciadas en 1986 bajo la dirección de la Dra. Bertila Galván (Universidad de La Laguna), El Salt ha sido estudiado sistemáticamente desde una perspectiva interdisciplinar, centrada en el conocimiento del primer poblamiento humano de los valles alcoyanos (Fumanal, 1994; Galván et al., 2006; Dorta et al., 2010; Machado et al., 2011; Sistiaga et al., 2011; Afonso, 2012; Sistiaga et al., 2014).

La integración de los resultados empíricos provenientes de los estudios arqueostratigráficos y geoarqueológicos de alta resolución (microestratigrafía, FTIR, química orgánica, fitolitos...) tendentes a la integración de sus respectivos resultados empíricos, hacen que actualmente pueda considerarse a El Salt como un claro referente de la investigación de la formación de los contextos arqueosedimentarios del Paleolítico medio (Machado et al., 2015; Mallol et al., 2013a, 2013b). Desde este posicionamiento se están obteniendo numerosos datos e informaciones significativas por su grado de resolución temporal para la explicación de la desaparición de las poblaciones neandertales y la caracterización de su contexto paleoclimático y paleoambiental (Galván et al., 2014; Garralda et al., 2014).

Las ocupaciones neandertales en este yacimiento tuvieron lugar durante el MIS 3, entre ca. 60 y 44 ka. Las evidencias de ocupación anteriores a 50 ka, contenidas en las unidades XII, XI, X y IX, se caracterizan por ser de corta duración pero muy recurrentes, según la información obtenida de los distintos indica-

dores temporales (distribución espacial de los hogares, unidades de materia prima y los remontajes líticos). Por su parte, las posteriores a los 50 ka, constatadas en las unidades estratigráficas VIII, VII, VI y V inferior, se diferencian de las primeras por estar más restringidas en el espacio, por estar más distanciadas en el tiempo y por la disminución gradual del impacto neandertal hasta su desaparición en el yacimiento. Esta disminución de la huella neandertal en El Salt coincide con el H5 y los restos dentarios hallados atribuidos a un individuo joven, podrían representar a los últimos grupos neandertales de la región (Garralda et al., 2014).

El patrón de discontinuidad descrito en la UE V también ha sido documentada en otros yacimientos ibéricos (Mallol et al., 2012) sugiriendo un cierto despoblamiento de los territorios del sur peninsular tras la desaparición de los grupos neandertales y con anterioridad a los primeros signos de la presencia de grupos humanos anatómicamente modernos.

3. METODOLOGÍA

Los restos fósiles de micromamíferos analizados consisten principalmente en dientes aislados obtenidos en la campaña de excavación de agosto de 2013. Estos fueron recuperados a partir del trabajo conjunto con el equipo de Antracología y acoplado la obtención de la microfauna a la flotación de los carbones. Se lavó todo el sedimento procedente de la excavación arqueológica de la subunidad estratigráfica Xb (facies 11, levantamiento 3), siendo el tamiz utilizado con menor luz de malla de 0,5 mm.

Los restos fósiles fueron procesados y clasificados en el Edificio I+D+I de la Universidad de Burgos. La limpieza del material se realizó mediante su inmersión en una cubeta de ultrasonidos LT-200 PRO. Para el estudio de los dientes se utilizó una lupa binocular LEICA MS 5, con un rango de aumentos de entre 8 hasta 16. Las fotografías fueron realizadas con una cámara Olympus DP71 acoplada a una lupa binocular Olympus SZX12 y tratadas con el software Cell@ en el Museo Arqueoló-

gico Regional de la Comunidad de Madrid.

La nomenclatura anatómica y los métodos de medición de los restos paleontológicos estudiados en este trabajo proceden de Van der Meulen y Zagwijn (1974) y Rabeder (1981) para la dentición aislada de los arvicolinos, de van de Weerd (1976) para los múridos, de Freudenthal (2004) para la familia de los glíridos, de Reumer (1984) en el caso de los sorícidos y por último de Mein y Martín Suárez (1993) para los erinaceidos. La clasificación y nomenclatura taxonómica de las especies de micromamíferos sigue la propuesta de Wilson y Reeder (2005), salvo en el caso de *Microtus caberae*, que se incluye en el subgénero *Iberomys* en lugar de *Microtus*, siguiendo el criterio de Chaline (1972).

Debido a que el número de elementos diagnósticos es diferente para cada uno de los diferentes grupos taxonómicos representados en la muestra estudiada, a la hora de cuantificar la abundancia de cada taxón se calculó en número mínimo de individuos (NMI) a partir del elemento dentario diagnóstico más abundante y teniendo en cuenta su lateralidad.

Para llevar a cabo la reconstrucción paleoambiental se ha utilizado el método de ponderación de hábitats (Whittaker, 1948, Rowe, 1956 y Gauch, 1989). Este procedimiento consiste en definir unos hábitats tipo y ponderar en qué medida una especie muestra preferencias por uno u otro tipo de hábitat en base a datos actuales, adjudicando distintas puntuaciones para cada medio en forma de porcentaje o sobre un máximo de 1. Los hábitats utilizados son cinco (en acuerdo con Cuenca-Bescós et al., 2005; Blain et al., 2008; López García et al., 2010): praderas secas (Ps; praderas sometidas a cambio estacional), praderas húmedas (Ph; praderas con cobertera siempre verde y densa), bosque (B; zonas de bosque maduro junto con áreas marginales de cobertera arbórea más abierta, o parches de bosque), roquedal (R; zonas de sustrato rocoso o pedregoso) y agua (A; masas de agua superficial y zonas aledañas).

Para aproximarnos al paleoclima se ha utilizado el Método del Rango Climático Común (Blain, 2009), que identifica las regiones geo-

gráficas donde están presentes en la actualidad las especies halladas en el yacimiento, y extrapola los valores medios de los parámetros climáticos a la unidad de estudio. Para identificar dichas regiones se usó la información contenida en el Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres en España (Palombo y Gisbert, 2005) y el programa de análisis geográfico ArcView 3.3. A partir de estas regiones, y utilizando el Mapa de las Series de Vegetación de Rivas Martínez, también codificadas en cuadrículas de 10 x 10 km, se estimaron los diversos parámetros climáticos. No obstante, conscientes de la posible heterogeneidad de las cuadrículas se ha utilizado las capas de información climática de WorldClimate 1.4 (Hijmans et al., 2005) y la aplicación ArcMap para seleccionar las áreas potenciales donde viven actualmente las especies de micromamíferos representadas en la unidad Xb, y así eliminar de las áreas obtenidas a partir de los atlas de distribución de mamíferos las áreas donde estas especies no pueden vivir por sus requere-

mientos ecológicos. Diferentes factores climáticos fueron estimados: TMA, temperatura media anual; P, precipitación anual.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La asociación de pequeños mamíferos obtenida en la unidad Xb comprende al menos 12 taxones: 6 roedores (*Microtus arvalis*, M. (*Terricola*) *duodecimcostatus*, *Microtus cabreræ*, *Arvicola sapidus*, *Eliomys quercinus* y *Apodemus sylvaticus*); 1 erinaceomorfo (*Erinaceus europæus*), 3 soricomorfos (*Crocidura* sp., *Sorex* sp. y *Talpa* sp.); 1 quiróptero (*Chiroptera* indet.) y 1 lagomorfo (*Oryctolagus* cf. *cuniculus*) (Fig.3).

Asimismo se han contabilizado 380 restos pertenecientes al Orden Squamata, cuyo análisis se realizará próximamente.

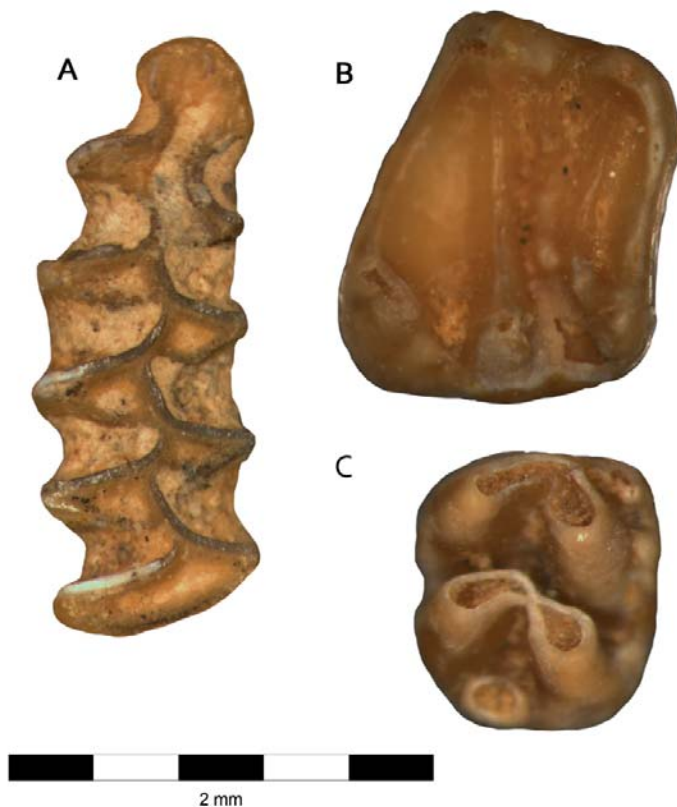


Fig. 3: algunos micromamíferos de El Salt. (A) Primer molar inferior derecho (M1) de *Microtus arvalis* (vista oclusal); (B) Primer o Segundo molar inferior derecho (M1-2) de *Eliomys quercinus*. (C) Segundo molar inferior derecho (M2) de *Apodemus sylvaticus*

Reconstrucción paleoambiental

Las reconstrucciones paleoambientales nos permiten aproximarnos a los ambientes que existían durante la formación de los yacimientos. La elevada abundancia de *Apodemus sylvaticus* y *Erinaceus europaeus* en la unidad Xb de El Salt, indica un ambiente dominado por los bosques (65%). Asimismo sugiere una alternancia de los bosques con paisajes más abiertos como las praderas secas y húmedas, siendo estas últimas representadas por la presencia de lagomorfos (*Oryctolagus cf. cuniculus*). Las especies asociadas a ambientes rocosos o acuáticos tienen una baja representación en la muestra (Tabla 1) (Fig.4).

Los resultados obtenidos del estudio de la microfauna concuerdan con los obtenidos del estudio de la macrofauna de este mismo yacimiento. Puede observarse por ejemplo en el aporte antrópico al yacimiento, que se caracteriza por ser de especies características de los hábitats que marca la microfauna, en este caso *Capra pyrenaica* (roquedo), *Cervus elaphus* (bosque y pradera) y *Equus ferus* (pradera) (Leopoldo Pérez, comunicación personal).

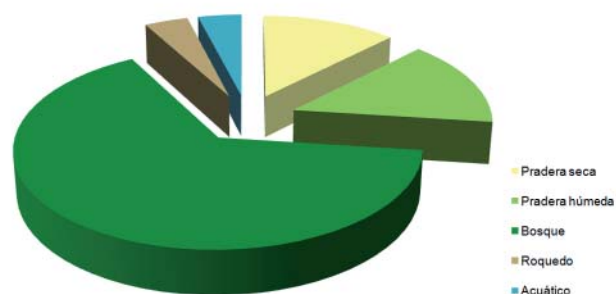


Fig. 4: reconstrucción ambiental de El Salt UE Xb F11 Lev. 3

Reconstrucción paleoclimática

La composición taxonómica de la asociación nos permite evaluar las condiciones climáticas que tuvieron lugar durante la formación de la unidad estratigráfica de estudio.

La temperatura media anual que se desprende de este estudio para UE Xb facies 11 Lev. 3 es de 6,8 a 13,4°C. La TMA que presenta Alcoi en la actualidad es de 11,2 a 15,6°C. Ello indica que hace aproximadamente 50 ka,

Taxón	NISP	NMI	%	Ps	Ph	B	R	A
<i>Microtus arvalis</i>	9	2	8	0,5	-	0,5	-	-
<i>Microtus cabreræ</i>	5	2	8	-	0,5	0,5	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	6	2	8	-	0,5	0,5	-	-
<i>Arvicola sapidus</i>	1	1	4	-	-	-	-	1
<i>Eliomys quercinus</i>	12	2	8	-	-	0,5	0,5	-
<i>Apodemus sylvaticus</i>	82	10	40	-	-	1	-	-
<i>Oryctolagus cf. cuniculus</i>	22	2	8	0,8	0,2	-	-	-
<i>Erinaceus europaeus</i>	1	1	4	-	-	1	-	-
<i>Crocidura sp.</i>	5	1	4	0,5	-	0,5	-	-
<i>Sorex sp.</i>	1	1	4	-	0,75	0,25	-	-
<i>Talpa sp.</i>	3	1	4	-	0,5	0,5	-	-
Total	147	25	100	3,1	3,65	16,25	1	1
Porcentaje	-	-	-	12,4	14,6	65	4	4

Tabla 1: Preferencias de hábitat para cada una de las especies identificadas en la muestra analizada. NISP, número de restos; NMI, número mínimo de individuos; Ps, Pradera seca; Ph, pradera húmeda; B, bosque; R, roquedal; A, agua. (Gosálbez, 1987; Cuenca-Bescós, 2005; Palombo y Gisbert, 2005; López-García, 2008; Sesé, 2013; López-García *et al.*, 2011, 2013, 2014)

las condiciones climáticas en Alcoi eran mucho más frías que las actuales. Asimismo, las precipitaciones hace aproximadamente 50 ka serían superiores, en un orden de magnitud entre 119 y 467 mm más que en la actualidad.

5. CONCLUSIÓN

De la aproximación a la reconstrucción paleoclimática de la UE Xb Facies 11 Lev. 3 se desprende que hace aproximadamente 50 ka las condiciones climáticas fueron mucho más frías y la precipitación mayor que en la actualidad. Por lo que respecta a la reconstrucción paleoambiental, los datos de la unidad Xb de El Salt apuntan que el paisaje de Alcoi en esa época estaría dominado por los bosques, con una alternancia de paisajes más abiertos, en los que predominarían las praderas húmedas sobre las secas, con algunos cursos de agua y escaso roquedo. También aparece una representación significativa de estos ambientes en los estudios de la macrofauna que se han realizado hasta la fecha en este yacimiento.

6. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se enmarca en el proyecto titulado “La desaparición de los grupos Neandertales en la región central del Mediterráneo ibérico. Una propuesta metodológica de aproximación al proceso histórico y al Marco Paleoambiental” (I+D HAR2008-06117/HIST), bajo la dirección de Bertila Galván Santos y Cristo M. Hernández Gómez (Universidad de la Laguna). Las excavaciones también están financiadas por la Direcció General del Patrimoni Artístic de la Generalitat Valenciana y por el Ayuntamiento de Alcoi. FJRS quiere agradecer la ayuda del Proyecto Prometeo (Senescyt, Ecuador).

7. BIBLIOGRAFÍA

AFONSO, R. (2012): *Análisis geológicos de secuencias arqueosedimentarias*. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de la Laguna.

BARCIELA, V., MOLINA, F.J. (2005): *L'Alt de la Capella (Benifallim, Alicante). Nuevos datos sobre el poblamiento musteriense al aire libre en la cuenca del río Serpis*. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 14: 7-26.

BOND, G., BROECKER, W., JOHNSEN, S., MCMA-NUS, J., LABEYRIE, L., JOUZEL, J., BONANI, G. (1993): *Correlations between climate records from North Atlantic sediments and Greenland ice*. *Nature*, 365: 143–147.

BLAIN, H-A. (2009): *Contribution de la paléoherpétofaune (Amphibia & Squamata) à la connaissance de l'évolution du climat et du paysage du Pliocène supérieur au Pléistocène moyen d'Espagne*. Ph. D. Dissertation. Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Institut de Paléontologie Humaine.

DANSGAARD, W., JOHNSEN, S.J., CLAUSEN, H.B., DAHL-JENSEN, D., GUNDESTRUP, N.S., HAMMER, C.U., HVIDBERG, C.S., STEFFENSEN, J.P., SVEINBJÖRNSDOTTIR, A.E., JOUZEL, J., BOND, G. (1993): *Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record*. *Nature*, 364: 218–220.

DORTA, R.J.P., HERNÁNDEZ, C.M., MOLINA, F.J., GALVÁN, B. (2010): *La alteración térmica en los sílex de los valles alcoyanos (Alicante, España). Una aproximación desde la arqueología experimental en contextos del Paleolítico medio: El Salt*. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 19: 33-58.

FAGOAGA, A., RUIZ-SÁNCHEZ, F.J., GALVÁN, B., HERNÁNDEZ, C., MALLOL, C. (2013): *El yacimiento Pleistoceno de El Salt (Alcoy, Alicante) y sus faunas de microvertebrados. II Jornades d'Arqueozoologia*. Abstract. Museu de Prehistòria de València.

FUMANAL, M.P. (1994): *El yacimiento musteriense de El Salt (Alcoi, País Valenciano). Rasgos geomorfológicos y climatoestratigrafía de sus registros*. *Saguntum-PLAV*, 27: 39-55.

FUMANAL, M.P. (1995): *Los depósitos cuaternarios en cuevas y abrigos rocosos. Implicaciones sedimentoclimáticas. El Cuaternario del País Valenciano*. Universitat de València y Asoc. Esp. Est. Cuaternario: 115-124.

GALVÁN, B. (1992): *El Salt (Alcoy, Alicante): Estado actual de las investigaciones*. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 1: 73-80.

GALVÁN, B., HERNÁNDEZ, C.M., FRANCISCO,

- M.I., RODRÍGUEZ, A. (2006): *Datos para la caracterización del final del Musteriense en los Valles de Alcoi*. En: eds. Cabrera, V., Bernaldo de Quirós, F., Maíllo, JM (Eds.), *En el Centenario de la Cueva de El Castillo: El Ocaso de los Neandertales*, Cantabria. 141pp.
- GALVÁN, B., HERNÁNDEZ, C.M., MALLOL, C., MERCIER, N., SISTIAGA, A., SOLER, V. (2014a): *New evidence of early Neanderthal disappearance in the Iberian Peninsula*. *J.Hum. Evol.*: 1-12.
- GALVÁN, B., HERNÁNDEZ, C.M., MALLOL, C., MACHADO, J., SISTIAGA, A., MOLINA, F. J., PÉREZ-LUIS, L., AFONSO, R., GARRALDA, M.D., MERCIER, N., MORALES, J.V., SANCHIS, A., TARRIÑO, A., GÓMEZ, J.A., RODRÍGUEZ, A., ABREU, I., VIDAL, P. (2014B): *El Salt. Últimos Neandertales de la montaña alicantina (Alcoy, España)*. En: Sala, R. (Ed.), *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el Estrecho de Gibraltar*, Burgos. 385-388pp.
- GARRALDA, M.D., GALVÁN, B., HERNÁNDEZ, C.M., MALLOL, C., GÓMEZ, J.A., MAUREILLE, B.(2014): *Neanderthals from El Salt (Alcoi, Spain) in the context of the latest Middle Palaeolithic populations from the southeast of the Iberian Peninsula*. *J. Hum. Evol.*: 1-15.
- GAUCH, H.G.(1989). *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge University Press. Cambridge.
- HIJMANS, R.J., CAMERON, S.E., PARRA, J.L., JONES P.G., JARVIS, A.(2005): *Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas*. *International Journal of Climatology*, 25: 1965-1978.
- MACHADO, J., HERNÁNDEZ, C.M., GALVÁN, B. (2011): *Contribución teórico-metodológica al análisis histórico de palimpsestos arqueológicos a partir de la producción lítica. Un ejemplo de aplicación para el Paleolítico medio en el yacimiento de El Salt (Alcoi, Alicante)*. *Recerques del Museu d'Alcoi* 20: 33-46.
- MACHADO, J., MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C.M. (2015): *Insights in to Eurasian Middle Palaeolithic Settlement Dynamics: The Palimpsest Problem*. En: Conard, N.J. and Delagnes, A. (Eds.), *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*. Kerns Verlag. Tübingen.
- MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C.M., MACHADO, J. (2012): *The significance of stratigraphic discontinuities in Iberia Middle-to-Upper Palaeolithic transitional sites*. *Quaternary International*, 275: 4-13.
- MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C.M., CABANES, D., SISTIAGA, A., MACHADO, J., RODRÍGUEZ, A., PÉREZ, L., GALVÁN, B. (2013a): *The black layer of Middle Palaeolithic combustion structures. Interpretation and archaeostratigraphic implications*. *Journal of Archaeological Science*, 40: 2515-2537.
- MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C.M., CABANES, D., MACHADO, J., SISTIAGA, A., PÉREZ, L., GALVÁN, B. (2013b): *Human actions performed on simple combustion structures: An experimental approach to the study of Middle Palaeolithic fire*. *Journal of Archaeological Science*, 315: 3-15.
- MOLINA, F.J., TARRIÑO, A., GALVÁN, B., HERNÁNDEZ, C.M. (2010): *Áreas de aprovisionamiento de sílex en el Paleolítico medio en torno al Abric del Pastor (Alcoy, Alicante), a partir del estudio macroscópico de la colección Brotons*. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 19: 65-79.
- MORALES, J.V., BRUGAL, J.P.H., PÉREZ, M., GALVÁN, B., HERNÁNDEZ, C.M. (2008): *La fracturación de huesos largos por grupos paleolíticos. El ejemplo del yacimiento musteriense de El Salt*. VII congreso ibérico de Arqueometría. Madrid.
- PALOMBO, J.L., GISBERT, J. (2005): *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad, Madrid.
- ROWE, J.S. (1956): *Uses of underground plant species in forestry*. *Ecology*, 37: 461-473.
- SÁNCHEZ-GOÑI, M.F., HARRISON, S.P. (2010): *Mi-lennial-scale climate variability and vegetation changes during the Last Glacial: Concepts and terminology*. *Quaternary Science Review*, 29: 2823-2827.
- SISTIAGA, A., MALLOL, C., GALVÁN, B., EVERETT, R. (2014): *The Neanderthal Meal: A New Perspective Using Faecal Biomarkers*. *Plos One*, 9: 1-6.
- SISTIAGA, A., MARCH, R., HERNÁNDEZ, C.M., GALVÁN, B. (2011): *Aproximación desde la química orgánica al estudio de los hogares del yacimiento del Paleolítico medio de El Salt (Alicante, España)*. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 20: 47-70.
- TORMO CUÑAT, C. (2010): *Los roedores e insectívoros de los niveles gravetienses de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraria, Alicante). Implicaciones paleoclimáticas*. *Archivo de Prehistoria Levantina*, Valencia, 28: 47-71.