

# Zooarqueología del III Milenio A.N.E.: El barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción (Sevilla)

## *Zooarchaeology of the Third millennium BCE: The smelting quarter of Valencina de la Concepción (Seville)*

Daniel ABRIL\*, Francisco NOCETE\*, José A. RIQUELME\*\*, Moisés R. BAYONA\*  
y Nuno INÁCIO\*

\*Departamento de Historia I. Universidad de Huelva. Avda. de las Fuerzas Armadas s/n. 21071 Huelva

\*\*Departamento de Prehistoria y Arqueología. U. de Granada. Campus Universitario Cartuja s/n. 18071 Granada.  
daniel.abril@dhis1.uhu.es, nocete@uhu.es, riquelme3@telefonica.net, moises.rodriguez@dhis1.uhu.es,  
nuno.inacio@dhis1.uhu.es

Recibido: 10-10-2009

Aceptado: 25-02-2010

### RESUMEN

*Presentamos el estudio zooarqueológico del conjunto faunístico registrado en el barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción (Sevilla), centro político de la red de jerarquización (relaciones centro/periferia) del Valle del Guadalquivir durante el III Milenio A.N.E. Fue analizado con el objetivo de conocer la dieta, la explotación animal y las relaciones sociales, a través de la identificación y clasificación taxonómica, el cálculo de la abundancia relativa y la división ósea por regiones anatómicas. Además, se reconocieron los diversos fenómenos que interaccionaron y afectaron al conjunto óseo (procesos tafonómicos). El compendio de los análisis realizados reflejó un modelo de conducta caracterizado por una explotación de especies domésticas sacrificadas en edad adulta, una presencia elevada de huesos con utilidad alimenticia gracias a la representación de partes esqueléticas (%MAU, valores observados/esperados y test de chi-cuadrado o  $X^2$ ), un patrón de fragmentación debido a procesos posdeposicionales y una amalgama de alteraciones sobre las superficies óseas que reflejan la acción tanto humana y animal como de los agentes abióticos en el registro faunístico.*

**PALABRAS CLAVE:** Zooarqueología. Tafonomía. III Milenio A.N.E. Centro político. Metalurgia.

### ABSTRACT

*In this paper we are presenting the zooarchaeological study of the faunal assemblage from the smelting quarter of Valencina de la Concepción (Seville); a political centre found within the intersettlement hierarchical framework (core/periphery relationships) of the Guadalquivir Valley around the Third millennium BCE. These faunal remains were analyzed with the aim of establishing the diet, animal exploitation patterns and social relations through taxonomic identification and classification, the calculation of the relative abundance and the division of animal bones in anatomical regions. Furthermore, the analysis was focused on recognizing the various phenomena that interacted and affected the whole bone (taphonomic processes). The summary of the analysis showed a pattern of behaviour characterized by the exploitation of adult domesticated animals, a high presence of bones with food utility (%MAU, observed/expected values and chi-square test or  $X^2$ ), a pattern of fragmentation due to post-depositional processes and, finally, alterations on the bone surfaces that reflect both human/animal action and abiotic agents on the faunal record.*

**KEY WORDS:** Zooarchaeology. Taphonomy. Third Millennium BCE. Political centers. Metallurgy

**SUMARIO** 1. Introducción. 2. Metodología analítica. 3. Resultados de los análisis. 4. Discusión. 5. Conclusiones.

## 1. Introducción

El término municipal de Valencina de la Concepción, en el extremo norte de la meseta del Aljarafe, se encuentra a unos ocho kilómetros al oeste de la capital hispalense. Tanto su proximidad al río Guadalquivir como su relativa altitud (superando los 160 metros sobre el nivel del mar) hacen posible que sea un lugar privilegiado para la ocupación humana (Figura 1 (A)).

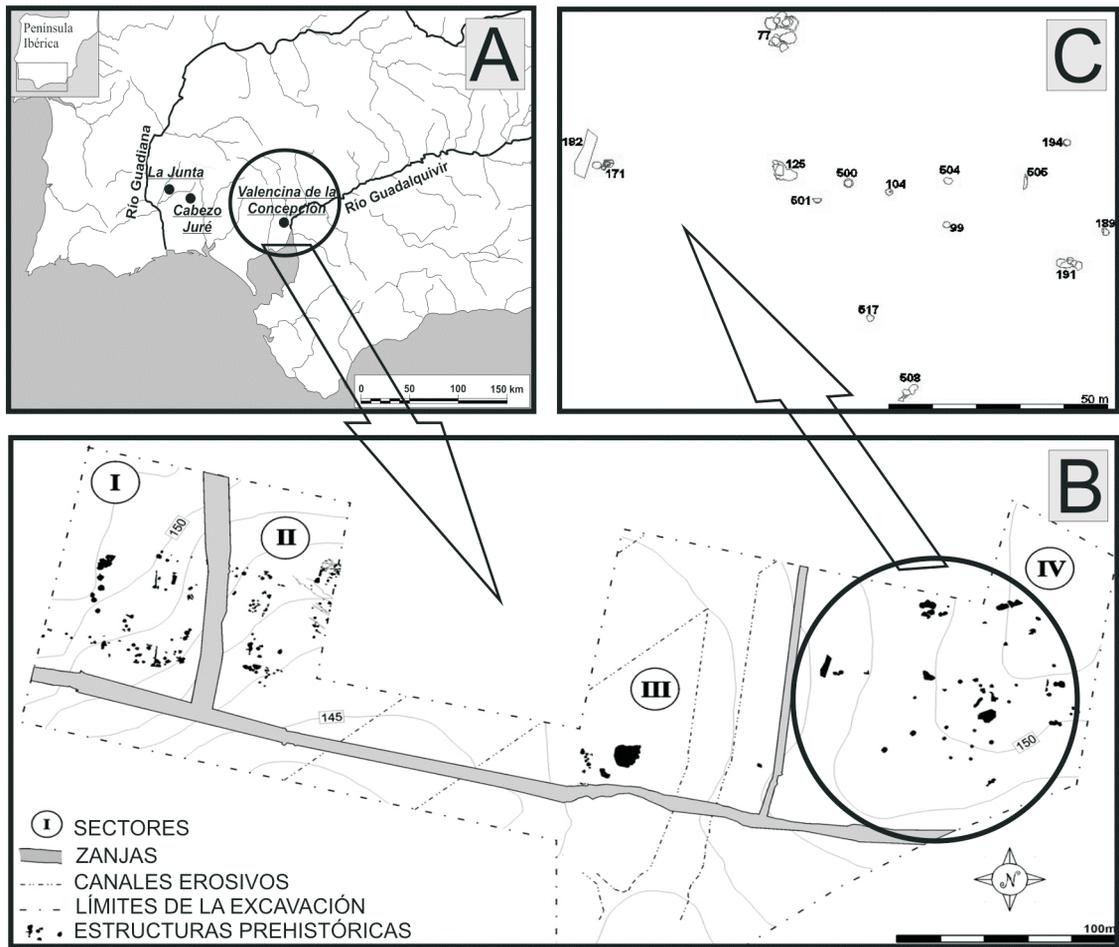
El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción se ubica principalmente en el término municipal homónimo, aunque también en el de Castilleja de Guzmán ante la gran extensión de un área periférica de necrópolis asociada. A partir del segundo cuarto del III Milenio A.N.E. se constituyó como una importante *puerta de entrada* de productos muy diversos a un nivel tanto regional como suprarregional, articulando, controlando y distribuyendo recursos mineros procedentes de las periferias mineras (Nocete 2001). Su notoriedad se refleja a través del conjunto de estructuras arqueológicas del área habitacional y productiva, con fondos de cabaña, silos, pozos y zanjas (Vargas 2004b); por otro lado, se han contabilizado hasta la fecha unas 60 estructuras funerarias (Cruz-Auñón y Mejías 2004: 169), entre las que destacan sus monumentales tumbas megalíticas: dólmenes de La Pastora, Matarrubilla, Ontiveros y Montelirio. La extensión total del yacimiento arqueológico de Valencina de la Concepción superaría las 400 ha (Vargas 2003, 2004a, b). Su capacidad de acumulación de excedentes agrarios, de fuerza de trabajo, el complejo trazado del asentamiento y sus monumentales tumbas megalíticas lo conforman, en definitiva, como un centro primado en el seno de la red de jerarquización del Valle del Guadalquivir (centro/periferia central) durante la primera mitad del III Milenio A.N.E. (Nocete 2001).

Entre 2002 y 2004 tuvo lugar una Actividad Arqueológica Preventiva en un área ubicada en el sureste del casco urbano de Valencina de la Concepción, motivada por la construcción de la «Urbanización Nueva Valencina» como parte integrante del Plan Parcial «Matarrubilla». El resultado fue el descubrimiento de un área total de 88.162 m<sup>2</sup> y 198 estructuras prehistóricas concentradas en cuatro sectores divididos por zanjas, y que, principalmente, estuvieron destinadas a la actividad metalúrgica (Nocete et al. 2008) (Figura 1 (B)). En 2006 se intervino en el Sector V, aproximadamente 200 m al

norte del barrio metalúrgico, donde aparecieron unidades de consumo, almacenamiento y la presencia de actividades agrícolas y artesanales datadas en el segundo cuarto del III Milenio A.N.E. (Nocete et al. 2008: 720).

El sector IV del barrio metalúrgico, con una extensión de 17.349 m<sup>2</sup>, es el más destacado, tanto por su delimitación espacial definida por zanjas como por su extenso desarrollo temporal, el cual posibilita una completa exploración diacrónica. Se caracterizó por desarrollar una producción metalúrgica especializada organizada mediante una división espacial y técnica del trabajo. Se registró, mediante un análisis contextual y espacio-temporal, un proceso tecnológico en las estructuras que implica cinco fases del proceso productivo, siguiendo un complejo y eficiente sistema: 1) aprovisionamiento y almacenamiento de materias primas, hallándose un total de 14.224 gramos de mineral de cobre procedente de una distancia superior a los 30 km; 2) reducción mecánica del mineral desarrollada al aire libre a través de grandes molinos y molederas de piedra para facilitar el tratamiento posterior; 3) reducción térmica, bajo un formato homogéneo de estructuras de combustión u hornos circulares excavados en el suelo, con la conservación de fragmentos de minerales térmicamente alterados y escorias, y ventilados con toberas, empleándose maderas procedentes de bosques de encina (*Quercus rotundifolia*) y olivo silvestre (*Olea europea*); 4) refinamiento del cobre, gracias al vertido directo del mineral desde los hornos a los crisoles –con el apoyo de grandes hojas/pinzas de caliza y rocas volcánicas– a temperaturas superiores a 1.000°C; 5) manufacturación de productos metálicos, registrándose exclusivamente productos para el ámbito doméstico: cuchillos, escoplos, punzones, agujas, anzuelos, sierras, etc. (Nocete et al. 2008; Bayona 2008).

La fijación cronológica del Sector IV fue establecida mediante dataciones radiocarbónicas (<sup>14</sup>C-AMS: Accelerator Mass Spectrometry) procedentes de una única especie vegetal: madera de encina (*Quercus*) obtenida del interior de las escorias de los hornos de reducción. El marco cronológico calibrado (Cal Pal 2007 [www.calpal-online.de](http://www.calpal-online.de)) se encuentra entre el 2736 ± 99 A.N.E. (Ua 24557) (estructura 99) y el 2004±82 A.N.E. (Ua 32043) (estructura 104), aunque ésta es la única estructura posterior a la primera mitad del III Milenio A.N.E. (Nocete et al. 2008: 720).



**Figura 1.-** (A) Mapa de la Península Ibérica con los yacimientos arqueológicos de *La Junta de los Ríos*, *Cabezo Juré* y *Valencina de la Concepción*. (B) Planta general del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción. (C) Detalle de las 15 estructuras intervenidas (Sector IV).

En este contexto espacio-temporal, nuestra finalidad ha sido el análisis y estudio de las 15 estructuras con registros de fauna terrestre. Éstas tienen en su mayor parte una morfología circular y estuvieron involucradas principalmente en el proceso metalúrgico (Figura 1 C). El método de cribado de los sedimentos aportó aproximadamente 800 restos óseos contextualizados ( $\geq 1$  cm), sometidos a un conjunto de procedimientos analíticos orientados a la interpretación de los patrones de subsistencia humana, el impacto de la destrucción posdeposicional y las condiciones paleoecológicas del entorno del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción durante el III Milenio A.N.E.

## 2. Metodología analítica

Los restos de fauna estudiados fueron limpiados diluyendo ácido acético ( $C_2H_4O_2$ ) en agua, al 5-10% durante 24-48 horas, para la eliminación de concreciones que pudiesen distorsionar la lectura de las modificaciones óseas. Posteriormente se aplicó a los restos óseos bicarbonato sódico ( $NaHCO_3$ ) para neutralizar las posibles alteraciones contaminantes del ácido utilizado. Antes de su análisis, los huesos se volvieron a lavar y se dejaron secar completamente.

La identificación y clasificación taxonómica de la muestra ósea, estableciéndose una división por

especies, huesos y secciones óseas, se efectuó gracias tanto a la colección comparativa disponible (Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada) como al empleo de la bibliografía complementaria especializada (Barone 1976; Pales y Lambert 1971).

Dentro de la categoría de ovicaprino se incluyen los restos en los que resulta imposible la diferenciación entre oveja y cabra, por tratarse de restos sin zonas diagnósticas para su clasificación o poco visibles. Para los casos que se han podido diferenciar se siguieron los criterios de Boessneck (1980).

El cálculo de la edad de sacrificio se realizó mediante la fusión de las epífisis de los huesos largos y el desgaste/reemplazo de las piezas dentales, estableciéndose varias cohortes de edad: infantil, juvenil, subadulto y adulto (Morales *et al.* 1994: 38; Marriekurrena 1983). La osteometría (von den Driesch 1976) se limitó a la medición ósea, mediante calibre convencional (error estimado  $\pm 0,5$  mm), para la diferenciación sexual (macho *versus* hembra) y el tamaño de los animales (estatus doméstico *versus* salvaje).

La cuantificación de los huesos se llevó a cabo mediante cálculos de abundancia relativa (Lyman 1994a): Número de Restos Determinados (NRD/NISP), Número de Restos Indeterminados (NRI) y Mínimo Número de Individuos (MNI). Para superar las limitaciones de estas medidas (e.g. White 1953; Chaplin 1971; Grayson 1973, 1978, 1984; Klein & Cruz-Urbe 1984, Ringrose 1993), se procedió al cálculo de otra serie de índices (e.g. Binford 1984; Lyman 1994a, b): Mínimo Número de Elementos (MNE), *Minimum number of Animal Units* (MAU) y %MAU. Todo el registro óseo fue pesado mediante balanza de precisión. Estas variables cuantitativas nos facilitó el conocimiento de la abundancia de las especies animales, las áreas anatómicas predominantes y los porcentajes de supervivencia ósea.

Los diferentes tipos de fracturación (origen intencional) y fragmentación (origen natural) óseas fueron analizados en función del comportamiento del ángulo, perfil y borde de fractura en todas las diáfisis de los huesos largos con la epífisis conservada (Villa y Mahieu 1991). De esta forma, los huesos rotos en estado fresco (consumo) pudieron diferenciarse de los fragmentados en estado seco (procesos posdeposicionales): 1) el ángulo de fractura puede ser oblicuo (estado fresco), recto (estado seco) o la combinación de ambos; 2) el perfil de

fractura entre la superficie ósea y el córtex puede ser curvo o espiral apuntado en forma de V (estado fresco), transversal (estado seco) o intermedio; 3) el borde de la fractura ósea puede ser suave o irregular, en función del tipo de fuerza aplicada (estática o dinámica). Por otro lado, tal como comentan Villa y Mahieu (1991), en las fracturas generadas por carnívoros o como resultado de unos intensos procesos posdeposicionales la circunferencia de la diáfisis puede encontrarse completa o casi completa; en los huesos fracturados de forma antrópica –para el descuartizado, preparación y obtención de la carne, o para la preparación de útiles–, por el contrario, la circunferencia diafisaria se encuentra por debajo del 50 % de la superficie original.

Se desarrollaron metodologías y técnicas de análisis centradas en procedimientos uniformes para el examen de la localización, frecuencia y concurrencia de las modificaciones sobre las superficies óseas. Estas alteraciones son el producto de procesos tafonómicos originados tanto por los agentes bióticos (ser humano, fauna, flora y microorganismos) como los abióticos (minerales, temperatura, precipitaciones, luz solar, agua, suelo, viento, etc.) que intervinieron en los mecanismos de conservación y fosilización de los huesos animales. Para la averiguación de las modificaciones de los huesos, los restos de fauna fueron sometidos a una iluminación intensa y direccional; por otro lado, se empleó bibliografía especializada y se utilizaron lupa de mano (3x) y microscopio estereoscópico (LEICA EZ4 D) para poder discriminar las marcas poco reconocibles.

Por lo tanto, se analizó la posible presencia de diversas alteraciones producidas tanto por el ser humano como por otros seres vivos: marcas de corte (Binford 1981), marcas de percusión (Blumenschine y Selvaggio 1988), alteraciones térmicas (Shipman *et al.* 1984), marcas de animales (Blasco 1992), marcas de raíces (Lyman 1994b), marcas de roedores (Fisher 1995), corrosión gástrica (Horwitz 1990) y patologías (Chaplin 1971). Se investigaron, además, marcas de pisoteo o *trampling* (Olsen y Shipman 1988) y varios procesos abióticos en el registro analizado: exposición subaérea o *weathering* (Behrensmeyer 1978) y alteraciones fisicoquímicas (Yravedra 2006).

La distribución ósea se ha estructurado en cinco grupos anatómicos: cabeza, axial, cuartos delanteros, cuartos traseros y patas (Bar-Oz *et al.* 1999; Bar-Oz y Dayan 2002, 2003; Bar-Oz *et al.* 2004). A

raíz de esta disposición, se halló un índice de representación esquelética (%MAU) para el conocimiento de las áreas anatómicas presentes en el conjunto de fauna analizado (Bar-Oz y Adler 2005; Sapir-Hen et al. 2009).

Además, se utilizaron dos análisis complementarios: valores observados/esperados (en función del MNI) y el test de chi-cuadrado ( $X^2$ ) (Bar-Oz y Dayan 2003) a través del programa informático XLSTAT v. 7.5.2. (XLSTAT 2009). Se eligieron para ello huesos con una densidad parecida (Lyman 1984, 1994b; Ioannidou 2003): cabeza (ante la inexistencia en estos huesos de cálculos de densidad ósea, se seleccionó el neurocráneo/viscerocráneo debido a su relativo buen estado de conservación), axial (vértebras torácicas y lumbares), cuartos delanteros (húmero, ulna y radio), cuartos traseros (fémur y tibia) y patas (falange 1ª y 2ª).

### 3. Resultados de los análisis

En el Sector IV del barrio metalúrgico de Valencia de la Concepción se registraron 789 restos óseos (12.822,5 g) con un tamaño igual o superior a 1 cm, correspondientes a 374 MNE (fragmentos de huesos agrupados) y 37 MNI. Los restos que no pudieron ser identificados (NRI) consisten fundamentalmente en esquirlas y porciones muy fragmentadas.

Los análisis zooarqueológicos dieron como resultado la identificación de seis especies animales, todas ellas de talla mediana/grande: suidos (*Sus domesticus*), bóvidos (*Bos taurus*), ovicaprinos (*Ovis aries* / *Capra hircus*), cánidos (*Canis familiaris*) y cérvidos (*Cervus elaphus*). Algunos huesos de difícil clasificación taxonómica, con rasgos de animales de tamaño medio y grande, se incluyeron en el bloque de mesomamíferos o de macromamíferos, respectivamente.

Hay 636 NRD (80,61%), con un peso de 12.216 g (95,27%). El predominio de la fauna doméstica es absoluto (593 NRD=93,24%, 345 MNE = 92,25% y 11.964 g =93,30%), destacando el ganado porcino y vacuno, tanto en NRD, MNE como en peso óseo. Las evidencias de caza se reducen, ante la ausencia de agriotipos, a la presencia testimonial de huesos de ciervo adulto (Tabla 1).

Los individuos animales domésticos son sacrificados fundamentalmente a edad subadulta y adulta,

registrándose un reducido porcentaje de especímenes juveniles (MNI=18,92%). Mientras que los cerdos tendrían un tiempo de cría limitado, los bóvidos y ovicaprinos serían aprovechados hasta una edad más avanzada, ya que junto con el aporte cárnico proporcionan otros importantes recursos económicos: leche, lana y fuerza de trabajo.

Los seres humanos dejaron diversas improntas de su actividad sobre el conjunto óseo animal del Sector IV (Tabla 2). Las marcas de corte detectadas cubren la totalidad de las labores de carnicería desglosadas por Binford (1981). No obstante, si bien son reducidas las evidencias de despellejado y fileteado para la extracción de la piel y la carne, respectivamente, las marcas de desmembramiento (despiece y desarticulación) para el transporte, reparto, preparación y consumo de la carne son las más abundantes (Figura 2 (A, A1; B, B1)), ya que éstas suelen realizarse prácticamente en todas las juntas óseas del esqueleto (Blasco 1992: 113). Los huesos quemados muestran una tonalidad marrón-negruzca poco uniforme (en torno a los 500°C), como resultado de huesos que tenían carne en el momento de la cremación y sometidos a una prolongación duradera al fuego para su cocinado.

Las alteraciones producidas por el resto de seres vivos sobre el registro animal analizado afectan a una cantidad muy variada de huesos y cubren un amplio espectro (Tabla 2). Las marcas de animales reflejan diversas funciones: sujeción y arrastre de los dientes, mordisqueo (Figura 2-A) y perforaciones que pueden llegar a atravesar la cortical (Figura 2, C, C1); no se detectaron, por su parte, huesos con marcas de rodadores ni corrosión gástrica. Las marcas de raíces son bastante numerosas y cubren gran parte de la superficie ósea (Figura 2, A, A2, B, C). Las marcas de pisoteo (*trampling*) se encuentran relacionadas con la importancia de los procesos posdeposicionales. Por otro lado, hay una reducida cantidad de huesos con agrietamientos, partimientos o exfoliaciones asociadas a la exposición subaérea (*weathering*) superior al estadio 1 (Tabla 2), es decir, con más de 2-3 años a la intemperie (Behrensmeyer 1978: 151, 157). Las modificaciones acontecidas tras la incorporación de los huesos animales en la matriz sedimentaria (procesos fosilidiagénicos) son concreciones por carbonato cálcico ( $CaCO_3$ ) y óxidos de hierro, junto con adherencias de cobre (Tabla 2).

HUESOS	Sus domesticus			Bos taurus			Ovis aries/Capra hircus			Canis familiaris			Cervus elaphus			Ovis aries			Capra hircus			Macromamm.			
	NRD	MNE	%MAU	NRD	MNE	%MAU	NRD	MNE	%MAU	NRD	MNE	%MAU	NRD	MNE	%MAU	NRD	MNE	%MAU	NRD	MNE	%MAU	NRD	MNE	%MAU	
<b>CABEZA</b>																									
Clavija ósea	-	-	-	2	6	40(±)	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neurocráneo	7	5	50	1	1	1	50	1	1	1	18,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viscerocráneo	17	10	100	2	2	2	100	1	1	1	18,18	5	1	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dientes superiores	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandíbula	75	12	60	13	4	2	100	3	2	1	18,18	4	2	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dientes inferiores	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>AMAL</b>																									
Atlas	2	2	20	2	1	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Axis	1	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vertebrae (indet.)	2	2	-	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vért. cervicales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vért. torácicas	2	2	0,14	3	1	0,07	3,5	1	0,08	1,45	4	4	0,31	15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vért. lumbares	2	1	0,17	1,7	3	3	0,5	0,25	1	0,14	2,55	3	3	0,43	21,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costillas	3	3	0,11	1,1	19	11	0,39	4,33	3	3	0,1	1,82	13	11	0,42	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>C. DELANTEROS</b>																									
Escapula	18	13	6,5	65	3	1	0,5	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	5	5	2,5	25	4	3	1,5	7,5	3	1	0,5	9,09	2	1	0,5	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero proximal	1	1	0,5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero distal	15	13	6,5	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulna	21	15	7,5	75	4	4	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radio	1	1	0,5	5	3	3	1,5	7,5	12	11	5,5	100	4	2	1	50	3	1	0,5	50	-	-	-	-	-
Radio proximal	2	2	1	10	4	2	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radio distal	2	2	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpó	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo proximal	2	2	0,25	2,5	2	1	0,5	2,5	1	1	0,5	9,09	1	1	0,13	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo distal	4	4	0,5	5	1	1	0,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>C. TRASEROS</b>																									
Pelvis (coxal)	11	10	5	50	37	4	2	100	1	1	0,5	9,09	2	2	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur	2	2	1	10	-	-	-	-	4	3	1,5	27,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur proximal	3	2	1	10	1	1	0,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur distal	1	1	0,5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	11	7	3,5	35	3	2	1	50	17	8	4	72,72	3	1	1	50	4	2	1	100	-	-	-	-	-
Tibia proximal	1	1	0,5	5	22	4	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia distal	7	7	3,5	35	4	2	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcáneo	2	2	1	10	2	2	1	50	3	3	1,5	27,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Astrágalo	1	1	0,5	5	3	3	1,5	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarso	-	-	-	-	2	2	0,2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarso proximal	3	3	0,38	3,75	7	4	2	100	8	6	3	54,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarso distal	2	2	0,25	2,5	1	1	0,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>C. DEL. CTRAS.</b>																									
Metapodio	1	1	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PATAS</b>																									
Falange 1°	9	9	0,56	5,6	9	8	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falange 2°	1	1	0,06	0,6	2	2	0,25	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falange 3°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	237	145	-	-	198	90	-	-	63	47	-	55	40	-	17	12	-	26	10	-	1	1	-	13	12
NRD	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%NRD/%MNE	37,26	38,77	31,13	24,06	9,91	12,57	8,65	10,7	2,67	3,21	2,67	4,09	2,67	0,16	0,27	2,04	3,21	4,09	4,55	-	-	-	-	-	-
MNI	10+3(=13)	-	-	3+1(=4)	5+1(=6)	-	2	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PESO (g)	3.572	-	-	5.936,5 (672)	588	-	281	-	459,5 (159,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 1.- NRD, MNE, MAU, %MAU, NRI, MNI y peso por especies animales en el barrio metalúrgico de Valencia de la Concepción (Sector IV). En el peso (g), las cifras entre paréntesis corresponden a las clavijas óseas.

Los patrones de fracturación y fragmentación óseas aportan una gran cantidad de huesos rotos en estado seco ante la acción de diferentes procesos posdeposicionales (bioestratinómicos y fosildiagnéticos). Los huesos largos con epífisis conservada presentan altos porcentajes de roturas óseas con ángulo recto, perfil transversal y borde irregular (Tabla 2). La gran cantidad de restos óseos con circunferencia completa de la diáfisis infiere tanto la elevada destrucción posdeposicional como la considerable actividad animal (Villa y Mahieu 1991). La posesión de animales domésticos en rebaños de relativa importancia posibilitaría la obtención de carne con facilidad, resultando innecesaria la fracturación en estado fresco para el aprovechamiento de médula ósea y grasa, tal y como constata la reducida presencia de marcas de percusión (Tabla 2).

La distribución ósea por grupos anatómicos (%MAU) desvela que los huesos menos representativos en todas las especies animales del Sector IV pueden agruparse en dos bloques (Figura 3): 1) la reducida presencia del esqueleto axial y del fémur se debe a su escasa densidad ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) de supervivencia ósea (Lyman 1984, 1994b; Ioannidou 2003); 2) la exigua cantidad de patas (falanges) se debe a su insignificante aprovechamiento alimenticio (Binford 1978; Metcalfe y Jones 1988; Rowley-Conwy et al. 2002). En conclusión, los huesos con cifras de utilidad alimenticia más elevadas suelen ser los menos densos, y viceversa (Lyman 1985: 230). Por lo tanto, los elementos que tienen un mayor potencial de aprovechamiento son desafortunadamente los que peor se conservan en los registros zooarqueológicos.

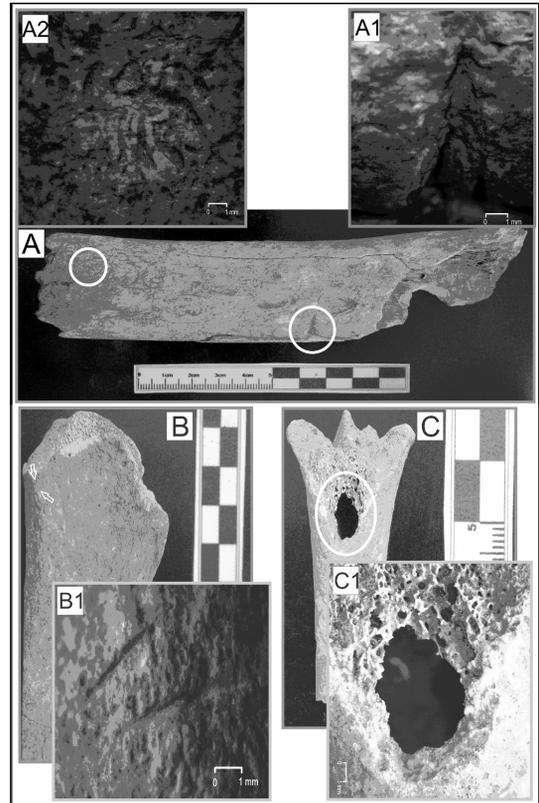
El estudio de los valores observados y esperados en función del MNI, junto con los análisis estadísticos del test de chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) en los cinco bloques anatómicos, verificaron la distribución ósea por grupos anatómicos (% MAU). Los

valores observados difieren de los esperados, encontrándose muy por debajo de las cifras esperadas los huesos del grupo axial (fundamentalmente bóvidos) y las patas (sobre todo perro y ciervo), tal como queda contrastado con los resultados del  $\chi^2$  (Tabla 3).

#### 4. Discusión

El conocimiento de la dieta, la organización de la explotación alimenticia y la obtención de información

acerca de la organización social del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción resultan de gran interés para inferir la constitución, mantenimiento y desarrollo del sistema social (Estévez 1991).



**Figura 2.-** Radio de vaca con colapso de epífisis por la acción animal (A): detalle de marca de desmembramiento (A1) y marcas de raíces (A2). Tibia de cerdo con marcas de raíces (B): detalle de dos marcas de desmembramiento (B1). Tibia de ovicaprino con marcas de raíces (C): detalle de perforación animal (C1). Detalles con microscopio estereoscópico (LEICA EZ4D; escala: 0-1 mm).

Las prácticas culinarias se centraron en el consumo de animales domésticos: bóvidos, suidos y ovicaprinos. Este modelo alimenticio coincide con los resultados de la fauna recogida en el área del Cerro de las Cabezas (Valencina de la Concepción), datado en el III Milenio A.N.E. (Fernández y Oliva 1985, 1986). Se recogieron 26.806 NRD, 518 MNI y 382.168 g de huesos que correspondieron a especies domésticas: suidos, bóvidos, ovicaprinos y cánidos. Estas cifras suponen el ~95% NRD, ~80% MNI y ~93% del peso total de los especímenes determinados (Hain 1982).

DATOS GENERALES	Barrio metalúrgico (Sector IV)	
NRD y MNE	636	374
Número de Restos Indeterminados (NRI)	153	
Peso total (peso de las clavijas óseas)	12.822,5g (1.769,5g)	
% NRD y %NRI	80,61	19,39
MNI	30+7juv.=37	
<b>MODIFICACIONES ÓSEAS</b>		
<i>Agentes bióticos</i>		
NR (%) con marcas de corte	34 (4,31%)	
NR (%) con marcas de percusión	5 (0,63%)	
NR (%) quemados ( $\geq$ negro carbonizado)	11 (1,39%)	
NR (%) con marcas de animales	32 (4,06%)	
NR (%) con marcas de roedores	0 (0%)	
NR (%) con corrosión gástrica	0 (0%)	
NR (%) con raíces	645 (81,75%)	
NR (%) con pisoteo ( <i>trampling</i> )	38 (4,82%)	
<i>Agentes abióticos</i>		
NR (%) con grado de intemperie >1 ( <i>weathering</i> )	4 (0,51%)	
NR (%) con alteraciones físico-químicas	20 (2,53%)	
<b>FRAGMENTACIÓN ÓSEA</b>		
<i>Angulo de fractura</i>		
NR (%) Recto (seco)	50 (57,47%)	
NR (%) Oblicuo (fresco)	19 (21,84%)	
NR (%) Intermedio	18 (20,69%)	
<i>Perfil de fractura</i>		
NR (%) Transversal (seco)	52 (59,77%)	
NR (%) En forma de V (fresco)	20 (22,99%)	
NR (%) Intermedio	15 (17,24%)	
<i>Borde de fractura</i>		
NR (%) Irregular	54 (63,22%)	
NR (%) Suave	19 (21,84%)	
NR (%) Intermedio	13 (14,94%)	
<i>Circunferencia de la diáfisis</i>		
NR (%) Completa	61 (70,11%)	
NR (%) >50%	3 (3,45%)	
NR (%) <50%	23 (26,44%)	

**Tabla 2.-** Valores cuantitativos y variables tafonómicas en el Sector IV.

En el Sector IV sólo se recogieron algunos fragmentos óseos de fauna salvaje pertenecientes a cérvidos. Bernáldez (1999: 177) comenta, en relación a las actividades cinegéticas, que «la presencia casi continua de los ciervos en yacimientos con faunas casi todas domesticadas (...), más que indicarnos una actividad cinegética que no cesa durante el desarrollo de una economía de producción, nos indica la práctica de la caza como el medio para eliminar plagas. Esta deducción se basa en la avidez que los ciervos sienten por gramíneas y productos hortícolas hasta el punto de arriesgarse a ser cazados».

La presencia de bóvidos, además de ovicaprinos, desvela la existencia de un sistema de explotación que dedica suelos potencialmente cerealistas a pastos para su mantenimiento. La secuencia palinológica

registrada reflejó presencia tanto de bosque mediterráneo como de especies arbustivas. No obstante, abundaron áreas herbáceas (*Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Plantago*, *Poaceae*, *Cerealía*, *Chenopodium*) destinadas predominantemente a pasto y cultivo (Nocete et al. 2008: 718).

*Sus domesticus* es la especie más numerosa del registro óseo animal, tanto en NRD y MNE como en la cantidad de animales presentes (MNI). La explotación del ganado porcino se encontraría ligada al sistema productivo agrario (Uerpmann 1979), consumiendo recursos procedentes del bosque mediterráneo aledaño y utilizándose también en el proceso de reciclado de los desperdicios humanos.

*Bos taurus* es la especie animal que conserva la cifra más elevada de peso óseo (48,61% del peso

		Cabeza	Axial	C. delanteros	C. traseros	Patas	TOTAL
<b>CERDO</b>	Valor Observado	10	3	30	9	10	62
	Valor Esperado	13	260	78	52	416	819
	Obs./Esp.	0,77	0,01	0,38	0,17	0,02	0,08
	$X^2=151,55; P<0,0001 // X^2 \text{ sin esp. axial}=99,72; P<0,0001 // X^2 \text{ sin patas}=80,02; P<0,0001$						
<b>VACA</b>	Valor Observado	2	4	10	3	10	29
	Valor Esperado	4	80	24	16	16	140
	Obs./Esp.	0,5	0,05	0,42	0,19	0,63	0,21
	$X^2=22,10; P=0,000 // X^2 \text{ sin esp. axial}=2,77; P=0,429 // X^2 \text{ sin patas}=15,17; P=0,002$						
<b>O/C</b>	Valor Observado	3	2	13	12	0	30
	Valor Esperado	11	231	66	44	176	528
	Obs./Esp.	0,27	0,01	0,2	0,27	0	0,06
	$X^2=73,87; P<0,0001 // X^2 \text{ sin esp. axial}=37,36; P<0,0001 // X^2 \text{ sin patas}=41,66; P<0,0001$						
<b>PERRO</b>	Valor Observado	1	7	5	3	0	16
	Valor Esperado	2	40	12	8	72	134
	Obs./Esp.	0,5	0,18	0,75	0,38	0	0,12
	$X^2=20,55; P=0,000 // X^2 \text{ sin esp. axial}=23,02; P<0,0001 // X^2 \text{ sin patas}=2,35; P=0,504$						
<b>CIERVO</b>	Valor Observado	2	0	2	2	0	6
	Valor Esperado	3	19	18	12	48	100
	Obs./Esp.	0,67	0	0,11	0,17	0	0,02
	$X^2=17,71; P=0,001 // X^2 \text{ sin esp. axial}=13,58; P=0,004 // X^2 \text{ sin patas}=7,17; P=0,067$						

**Tabla 3.-** Representación esquelética de los cinco bloques anatómicos por especies animales en el Sector IV: valores observados y esperados (en función del NNI) y test de chi-cuadrado ( $X^2$ ).

total del NRD). Sus individuos serían sacrificados principalmente a edad tardía, empleándose algunos ejemplares jóvenes para el consumo de su carne y el resto tras su empleo para la reproducción, la obtención de leche y como animales de tiro. La situación de Valencina de la Concepción, en torno al valle fluvial del río Guadalquivir, fue propicia para la abundancia del ganado vacuno, ya que éste requiere la existencia de biotipos llanos, agua y pasto abundante en nutrientes.

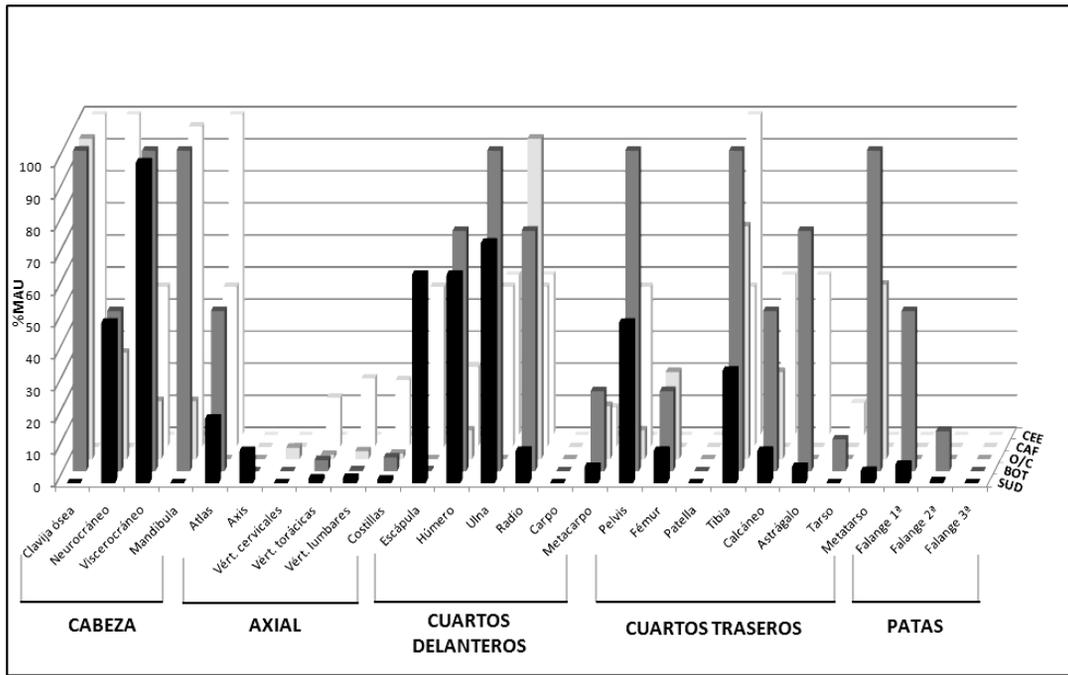
Dentro del bloque ovicaprino predomina la cabaña ovina, discriminándose sólo un hueso de cabra (clavija ósea ?). La explotación del ganado ovino para el aprovechamiento de carne, leche y lana es más compatible con la producción agrícola que la caprina, ya que su comportamiento resulta más dócil y su alimentación más asequible que la de las cabras en valles fluviales o zonas próximas (Pérez Ripoll 1999).

Las especies domésticas se pudieron emplear para otras actividades complementarias a la alimentación. Por un lado, se registró un acetábulo de bóvido (estructura 171) con evidencias de desgaste óseo; el desarrollo de los análisis paleopatológicos emprendidos nos indicará si esta anomalía se ha debido a procesos infecciosos o a la posibilidad de su empleo como animal de tiro. Por otro, se registró

un perro en conexión anatómica (estructura 171) bastante completo y sin marcas de corte, lo que sugiere un posible enterramiento intencionado como ocurre en otros asentamientos del sur de la Península Ibérica entre el Neolítico Reciente y el Calcolítico (e.g. Burgos *et al.* 2001a: 407, 2001b: 422, 425; Román y Conlin 2001: 530; Cámara *et al.* 2008), donde se han interpretado en ocasiones como ofrendas rituales; este animal pudo aprovecharse como colaborador en tareas pastoriles y cinegéticas.

Los resultados de los análisis zooarqueológicos en dos yacimientos de la *periferia minera occidental*, insertos en el sistema social jerárquico del Valle del Guadalquivir durante el III Milenio A.N.E. (Nocete 2001), nos proporcionan comportamientos antagónicos: control de cabañas ganaderas frente a predominio cinegético. Estos asentamientos se encuentran ubicados en la actual comarca del Andévalo (Huelva), es decir, en la Faja Pirítica del Suroeste, considerada como la fuente de suministro más importante de recursos mineros del sur de la Península Ibérica a lo largo de toda su historia (Sáez *et al.* 1996):

- Cabezo Juré (Alosno, Huelva; Figura 1 (A)). Es un asentamiento especializado en la producción metalúrgica del cobre (Nocete 2004,



**Figura 3.-** Representación esquelética (%MAU) de los cinco bloques anatómicos por especies animales en el Sector IV. SUD: suidos. BOT: bóvidos. O/C: ovinos/caprinos. CAF: perros. CEE: cérvidos. *Cabeza*: neurocráneo/viscerocráneo. *Axial*: vértebras torácicas y lumbares. *Cuartos delanteros*: húmero, ulna y radio. *Cuartos traseros*: fémur y tibia. *Patatas*: falange 1ª y 2ª.

2006), donde predomina el consumo de especies domésticas (~75% NRD y ~70% MNI), registrándose queseras y artefactos de arcilla para la producción textil. La caza, por su parte, no se encontraría ligada a acciones para la defensa de los campos de cultivo, ya que no se documentan actividades agrícolas. Su finalidad fue el complemento cárnico, supliendo en parte la dedicación de bóvidos y équidos como animales de tiro, monta y en trabajos de extracción y transporte de madera y mineral hasta edad tardía. La obtención de animales salvajes estaría ligada a la tala sistemática del bosque próximo para el proceso de fundición metalúrgica (Riquelme 2004).

- La Junta de los Ríos (Puebla de Guzmán, Huelva; Figura 1 (A)). Su modelo faunístico, a tan solo 14 kilómetros de Cabezo Juré, difiere de lo expuesto anteriormente. Su dedicación casi exclusiva a la defensa del territorio, en un armazón de asentamientos interrelacionados, fue el motivo del sistema de explotación man-

tenido por sus habitantes: caza predominante (~60% NRD y ~60% MNI), complementada con especies domésticas aportadas en parte desde el exterior, tanto para el consumo alimenticio como para actividades textiles (Nocete *et al.* 2005; Abril *et al.* 2007; Riquelme 2008). Las actividades cinegéticas aumentaron con el transcurso del tiempo a causa de la desestructuración del sistema político vigente (Nocete 2001, 2008).

Los análisis comparativos de los tres asentamientos nos aportan, en síntesis, modelos divergentes en su organización socioeconómica y en la explotación animal: (a) control de cabañas ganaderas plenamente consolidadas con extensas zonas agrícolas y una producción metalúrgica especializada (Valencina de la Concepción); (b) consumo de especies domesticadas y relevante caza de ciervo, producción minero-metalúrgica y ausencia de agricultura (Cabezo Juré); (c) predominio de prácticas cinegéticas, defensa del territorio y dependencia económica con el exterior (La Junta de los Ríos).

## 5. Conclusiones

El análisis microespacial en las 15 estructuras del Sector IV del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción nos ha aportado un marco interpretativo lo suficientemente riguroso para la comprensión de los modelos de comportamiento humano en relación a los recursos procedentes de la fauna terrestre.

El Sector IV manifestó la ausencia de participación de sus residentes en la explotación animal y la reducida presencia de fondos de cabaña y pozos para el abastecimiento de agua. El Sector V, por el contrario, conservó estructuras habitacionales, áreas de almacenamiento y la existencia de otras actividades agrícolas y artesanales. Esta situación infiere una división espacial y técnica del trabajo en el interior del asentamiento de Valencina de la Concepción.

En este sentido, las estructuras del Sector IV se dedicaron al proceso productivo metalúrgico. Conservaron prácticas de consumo de fauna y posterior vertido de restos óseos animales, encontrándose ausentes del registro arqueológico zonas dedicadas a actividades específicas relacionadas con el empleo de la fauna: despiece, artefactos óseos, talla de material lítico, instrumental minero-metalúrgico, etc. Sin embargo, se sugiere la existencia de actividades no alimentarias: fuerza de trabajo (bóvidos) y la convivencia entre humanos y perros, al igual que ocurre en otros asentamientos del III Milenio A.N.E. en el sur de la Península Ibérica (Nocete 2004; Lizcano *et al.* 2009).

El estudio por regiones anatómicas (%MAU, valores observados/esperados y test del chi-cuadrado o  $X^2$ ) concluye que las estructuras del Sector IV son lugares donde predominan huesos tanto sin contenido alimenticio (cabeza) como con aporte cárnico (cuartos delanteros y traseros). El conjunto zooarqueológico ha reflejado un cierto transporte selectivo, puesto que la reducida presencia de falanges, que son huesos con elevada densidad ósea (Lyman 1984, 1994b; Ioannidou 2003), parece sugerir su descarte previo en las zonas de matanza.

En algunas estructuras habitacionales y productivas del barrio metalúrgico (Sectores I y V) se localizaron productos para el desarrollo de diferentes usos relacionados con el aprovechamiento de la fauna: artefactos óseos, queseras y artefactos de arcilla con perforaciones desgastadas (morfología cua-

drangular, esférica o en forma de “U”) vinculados al proceso de trenzado y manipulación de fibras vegetales y animales para la fabricación de tejidos. En el sur peninsular, la producción textil se mantuvo durante el III Milenio A.N.E. bajo un modelo de producción a tiempo parcial, dado que no llega a desligarse de espacios domésticos polifuncionales (Inácio 2008: 123).

Los análisis tafonómicos fueron imprescindibles para el conocimiento de los procesos destructivos que alteraron al conjunto faunístico. Las alteraciones antrópicas aportan básicamente marcas de corte para el descuartizamiento primario y secundario (despiece y desarticulación), con pocos huesos con tonalidades negruzcas (Etapa II-III; Shipman *et al.* 1984) y escasez de marcas de percusión. Se constataron, además, otros procesos biológicos: las marcas de animales más abundantes son las producidas por el mordisqueo, probablemente de los cánidos que acompañaron a los humanos; por otro lado, las marcas de raíces son bastante numerosas, cubriendo gran parte de las superficies óseas en un contexto de abundancia de áreas herbáceas y gramíneas. Las marcas de pisoteo (*trampling*) se encuentran relacionadas con el tránsito de seres vivos sobre los conjuntos de fauna enterrados a relativa poca profundidad. Los procesos abióticos reflejan muy pocos restos con un elevado grado de *weathering*, ya que apenas fueron expuestos a la alteración subaérea; el contexto metalúrgico en el que nos encontramos fue el causante de las adherencias de cobre sobre los restos de fauna conservados. Además, los huesos fueron afectados por procesos posdeposicionales que los fragmentaron en estado seco, dependiendo de factores hidrotérmicos y climáticos como la desecación y la hidratación (Yravedra 2006: 206).

El cobre se convirtió en la materia prima sobre la cual se articuló en el barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción un sistema social previamente jerarquizado debido a la acumulación de excedentes agrícolas, y caracterizado por la movilización de una ingente fuerza de trabajo, una circulación suprarregional de productos y una división espacial y territorial del trabajo que se extendió, en el centro político de Valencina de la Concepción, a la existencia de grupos humanos especializados en diferentes sectores económicos, como la agricultura, la ganadería y la metalurgia.

## AGRADECIMIENTOS

Este artículo se encuentra inserto en el marco de trabajo del proyecto de investigación PIGMALIOM III (HUM 2005-02841/HIST), financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia. Agradecemos a los Directores de las intervenciones arqueológicas del barrio metalúrgico de Valencina de la Concepción por facilitarnos el registro óseo: Gonzalo Queipo y Daniel A. Lara. En otro sentido, queremos agradecer a todo el equipo humano que conforma el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada por el apoyo prestado. Destacamos la labor de su Director, Dr. Fernando Molina, el cual nos facilitó las instalaciones donde tuvieron lugar la mayoría de los análisis óseos; además, agradecemos a los Drs. Francisco Carrión y Antonio Morgado por su colaboración en cuestiones fotográficas (cámara digital y microscopio estereoscópico).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRIL, D.; NOCETE, F.; INÁCIO, N.; BAYONA, M.R.; LIZCANO, R. (2007): Patrón faunístico y prácticas sociales en el poblado de La Junta de los Ríos (Puebla de Guzmán, Huelva): cal. 2834±80 ANE-2475±40 ANE. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social (RAMPAS)*, 9: 55-90.
- BAR-OZ, G.; DAYAN, T.; KAUFMAN, D. (1999): The Epipaleolithic Faunal Sequence in Israel: A View from Neve David. *Journal of Archaeological Science*, 26: 67-82.
- BAR-OZ, G.; DAYAN, T. (2002): After 20 Years: A Taphonomic Re-evaluation of Nahal Hadera V, an Epipaleolithic Site on the Israeli Coastal Plain. *Journal of Archaeological Science*, 29: 145-156.
- BAR-OZ, G.; DAYAN, T. (2003): Testing the use of multivariable inter-site taphonomic comparasions: the faunal analysis of Hefzibah in its Epipaleolithic cultural context. *Journal of Archaeological Science*, 30: 885-900.
- BAR-OZ, G.; DAYAN, T.; KAUFMAN, D.; WEINSTEIN-EVRON, M. (2004): The Natufian economy at el-Wad Terrace with special reference to gazelle exploitation patterns. *Journal of Archaeological Science*, 31: 217-231.
- BAR-OZ, G.; ADLER, D.S. (2005): Taphonomic History of the Middle and Upper Palaeolithic Faunal Assemblage from Ortvale Klde, Georgian Republic. *Journal of Taphonomy*, 3 (4): 185-211.
- BARONE, R. (1976): *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tomo 1: Osteologie*. Ed. Vigot Freres, Lyon.
- BAYONA, M.R. (2008): *La investigación de la actividad metalúrgica durante el III Milenio A.N.E. en el suroeste de la Península Ibérica. La Arqueometalurgia y la aplicación de análisis metalográficos y composicionales en el estudio de la producción de objetos de metal*. BAR International Series, 1769, Oxford.
- BEHRENSMEYER, A.K. (1978): Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4 (2): 150-162.
- BERNÁLDEZ, E. (1999): De lo que el hombre comió, tiró y enterró. Interpretación taxonómica y bioestratigráfica de los yacimientos arqueológicos y paleontológicos. *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 7 (29): 168-182.
- BINFORD, L.R. (1978): *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press, Nueva York.
- BINFORD, L.R. (1981): *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, Nueva York.
- BINFORD, L.R. (1984): *Faunal remains from Klasies River Mouth*. Academic Press, Nueva York.
- BLASCO, M<sup>a</sup>.F. (1992): *Tafonomía y Prehistoria: métodos y procedimientos de investigación*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.
- BLUMENSCHINE, R.J.; SELVAGGIO, M. (1988): Percussion marks on bone surface as a new diagnostic of human behavior. *Nature*, 333: 763-765.
- BOESSNECK, J. (1980): Diferencias osteológicas entre las ovejas (*Ovis aries* Linné) y cabras (*Capra hircus* Linné). *Ciencia en Arqueología* (D. Brothwell, E. Higgs, eds.), Fondo de Cultura Económica, Madrid: 338-366.
- BURGOS, A.; PÉREZ, C.; LIZCANO, R. (2001a): Actuación arqueológica realizada en la piscina comunitaria de los bloques A1, A2, A3, A6, A7 y A8 del Sector UA-23 de Marroquies Bajos de Jaén. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1998 (III-1): 402-413.
- BURGOS, A.; PÉREZ, C.; LIZCANO, R. (2001b): Actuación arqueológica realizada en el espacio destinado a la instalación del ovoide del vial 4 de la UA-23, Marroquies Bajos. Jaén. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1998(III-1): 422-428.
- CÁMARA, J.A.; LIZCANO, R.; PÉREZ, C.; GÓMEZ, E. (2008): Apropiación, sacrificio y exhibición ritual de los animales en el polideportivo de Martos. Sus implicaciones en los orígenes de la desigualdad social. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 18: 55-90.
- CRUZ-AUÑÓN, R.; MEJÍAS, J.C. (2004): Encuestando algunos megalitos en la provincia de Sevilla. *Mainake*, 26: 165-176.
- CHAPLIN, R.E. (1971): *The study of animal bones from archaeological sites*. Seminar Press, Nueva York.
- ESTÉVEZ, J. (1991): Cuestiones de fauna en Arqueología. *Arqueología* (Vila, A., ed.), CSIC, Madrid: 57-81.

- FERNÁNDEZ, F.; OLIVA, D. (1985): Excavación en el yacimiento calcolítico de Valencina de la Concepción (Sevilla). El Corte C (La Perrera). *Noticiario Arqueológico Hispano*, 25: 7-131.
- FERNÁNDEZ, F.; OLIVA, D. (1986): Valencina de la Concepción (Sevilla). Excavaciones de urgencia. *Revista de Arqueología*, 58: 19-33.
- FISHER, J.W. (1995): Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2 (1): 7-68.
- GRAYSON, D. (1973): On the methodology of faunal analysis. *American Antiquity*, 38 (4): 432-439.
- GRAYSON, D. (1978): Minimum numbers and sample size in vertebrate faunal analysis. *American Antiquity*, 43 (1): 53-65.
- GRAYSON, D. (1984): *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press, Orlando.
- HAIN, F.H. (1982): Kupferzeitliche Tierknochenfunde aus Valencina de la Concepción/Sevilla. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, 8 (A. Von den Driesch, A., J. Boessneck, eds.). Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München. Deutsches Archäologisches Institut Abteilung Madrid: München; 1-178.
- HORWITZ, L.K. (1990): The origin of partially digested bones recovered from archaeological contexts in Israel. *Paléorient*, 16/1: 97-106.
- INÁCIO, N. (2008): Los productos cerámicos. *El yacimiento de La Junta de los Ríos* (F. Nocete, ed.), Junta de Andalucía (Consejería de Cultura, Monografía de Arqueología, 29), Sevilla: 74-148.
- IOANNIDOU, E. (2003): Taphonomy of Animal Bones: Species, Sex, Age and Breed Variability of Sheep, Cattle and Pig Bone Density. *Journal of Archaeological Science*, 30: 355-365.
- KLEIN, R.G.; CRUZ-URIBE, K. (1984): *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. University of Chicago Press, Chicago.
- LIZCANO, R.; NOCETE, F.; PERAMO, A. (2009): *Las Eras: proyecto de puesta en valor y uso social del patrimonio arqueológico de Úbeda (Jaén)*. Universidad de Huelva, Huelva.
- LYMAN, R.L. (1984): Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology*, 3: 259-299.
- LYMAN, R.L. (1985): Bone frequencies: differential transport, in situ destruction, and the MGUI. *Journal of Archaeological Science*, 12: 221-236.
- LYMAN, R.L. (1994a): Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity*, 59 (1): 36-71.
- LYMAN, R.L. (1994b): *Vertebrate Taphonomy*. University Press, Cambridge.
- MARRIEZKURRENA, K. (1983): Contribución al conocimiento del desarrollo de la dentición y el esqueleto postcranial de *Cervus elaphus*. *Munibe*, 35 (3-4): 149-202.
- METCALFE, D.; JONES, K.T. (1988): A reconsideration of animal body part utility indices. *American Antiquity*, 53: 486-504.
- MORALES, A.; CEREIJO, M.A.; BRÄNNSTÖN, P.; LIESAU, C. (1994): The mammals. *Castillo de Doña Blanca. Archaeo-environmental investigations in the Bay of Cádiz, Spain (750-500 B.C.)* (E. Roselló, A. Morales, eds.), BAR International Series, 593, Oxford: 37-70.
- NOCETE, F. (2001): *Tercer Milenio antes de Nuestra Era. Relaciones y contradicciones centro/periferia en el Valle del Guadalquivir*. Bellaterra, Barcelona.
- NOCETE, F. (coord.) (2004): *ODIEL: Proyecto de Investigación Arqueológica para el análisis de la desigualdad social en el Suroeste de la Península Ibérica*. Monografías de Arqueología, 19 (Consejería de Cultura, Junta de Andalucía), Sevilla.
- NOCETE, F.; LIZCANO, R.; MARTÍN, D.; CÁMALICH, M<sup>a</sup>.D.; ORIHUELA, A.; BAYONA, M.R.; ÁLEX, E.; INÁCIO, N.; PERAMO, A. (2005): *El yacimiento de La Junta de los Ríos. Modelo de recuperación, análisis e interpretación del registro arqueológico en la Presa del Andévalo -Huelva-*. Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Guadiana), Madrid.
- NOCETE, F. (2006): The first specialized copper industry in the Iberian Peninsula: Cabezo Juré (2900-2200 BC). *Antiquity*, 80: 646-654.
- NOCETE, F. (coord.) (2008): *El yacimiento de La Junta de los Ríos*. Monografías de Arqueología, 29 (Consejería de Cultura, Junta de Andalucía), Sevilla.
- NOCETE, F.; QUEIPO, G.; SAEZ, R.; NIETO, J.M.; INÁCIO, N.; BAYONA, M.R.; PERAMO, A.; VARGAS, J.M.; CRUZ-AUÑÓN, R.; GIL, J.I.; SANTOS, J.F. (2008): The smelting quarter of Valencina de la Concepción (Seville, Spain): the specialized copper industry in a political centre of the Guadalquivir Valley during the Third millennium BC (2750-2500 BC). *Journal of Archaeological Science*, 35: 717-732.
- OLSEN, S.L.; SHIPMAN, P. (1988): Surface modification on bone: trampling versus butchery. *Journal of Archaeological Science*, 15: 535-553.
- PALES, L.; LAMBERT, C. (1971): *Atlas Osteologique pour servir à l'identification des Mammifères du Quaternaire*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), 15, Paris.

- PÉREZ RIPOLL, M. (1999): La explotación ganadera durante el III milenio a.C. en la Península Ibérica. *II Congreso del Neolítico a la Península Ibérica* (J. Bernabeu, T. Orozco, eds.), *Sagvntvm-PLAV*, Extra-2: 95-103.
- RINGROSE, T.J. (1993): Bone counts and statistics: a critique. *Journal of Archaeological Science*, 20: 121-157.
- RIQUELME, J.A. (2004): Estudio de los restos óseos del yacimiento del III Milenio A.N.E. de Cabezo Juré, Alonso (Huelva). *ODIEL: Proyecto de Investigación Arqueológica para el análisis de la desigualdad social en el Suroeste de la Península Ibérica* (F. Nocete, ed.), Monografías de Arqueología, 19 (Consejería de Cultura, Junta de Andalucía), Sevilla: 253-263.
- RIQUELME, J.A. (2008): Análisis de fauna terrestre. *El yacimiento de La Junta de los Ríos* (F. Nocete, ed.), Junta de Andalucía (Consejería de Cultura, Monografía de Arqueología, 29), Sevilla: 60-64.
- ROMÁN, J.M.; CONLIN, E. (2001): Excavaciones arqueológicas de urgencia en la calle Dolores Quintanilla, n.º 6. Carmona (Sevilla). *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1997 (III): 529-535.
- ROWLEY-CONWY, P.; HALSTEAD, P.; COLLINS, P. (2002): Derivation and Application of a Food Utility Index (FUI) for European Wild Boar (*Sus scrofa* L.). *Environmental Archaeology*, 7: 77-87.
- SÁEZ, R.; ALMODÓVAR, G.; PASCUAL, E. (1996): Geological constraints on massive sulphide genesis in the Iberian Pyrite Belt. *Ore Geology Reviews*, 11: 429-451.
- SAPIR-HEN, L.; BAR-OX, G.; KHALAILY, H.; DAYAN, T. (2009): Gazelle exploitation in the early Neolithic site of Motza, Israel: the last of the gazelle hunters in the southern Levant. *Journal of Archaeological Science*, 36: 1538-1546.
- SHIPMAN, P.; FOSTER, G.; SCHOENINGER, M. (1984): Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science*, 11: 307-325.
- UERPMMANN, H.P. (1979): Informe sobre los restos faunísticos del Corte nº 1. *El poblado de Los Castillejos en Las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada)* (A. Arribas, F. Molina, eds.), Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada (Serie monográfica, 3), Granada: 153-168.
- VARGAS, J.M. (2003): Elementos para la definición territorial del yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). *Spal*, 12: 125-144.
- VARGAS, J.M. (2004a): *Carta Arqueológica Municipal de Valencina de la Concepción*. Junta de Andalucía (Consejería de Cultura, Monografía de Arqueología), Sevilla.
- VARGAS, J.M. (2004b): *El yacimiento prehistórico de Valencina de la Concepción*. Ayuntamiento de Valencina de la Concepción (Delegación de Cultura y Educación), Sevilla.
- VILLA, P.; MAHIEU, E. (1991): Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21: 27-48.
- VON DEN DRIESCH, A. (1976): A guide to the measurement of animal bones from Archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin*, 1. Harvard University, Cambridge: 1-137.
- WHITE, T.E. (1953): A Method of Calculating the Dietary Percentage of Various Food Animals Utilized by Aboriginal Peoples. *American Antiquity*, 18 (4): 396-398.
- XLSTAT (2009): <<http://www.xlstat.com>>. [Web en línea]. [Con acceso el 11 de septiembre de 2009].
- YRAVEDRA, J. (2006): *Tafonomía aplicada a Zooarqueología*. UNED Ediciones, Madrid.