

MUNIBE (Antropología-Arkeología)	nº 61	43-55	SAN SEBASTIÁN	2010	ISSN 1132-2217
----------------------------------	-------	-------	---------------	------	----------------

Recibido: 2010-09-30
Aceptado: 2010-10-30

Presencia de bisonte (*Bison priscus* Bojanus, 1827) y uro (*Bos primigenius* Bojanus, 1827) en las cuevas del Búho y de la Zarzamora (Segovia, España)

Presence of bison (*Bison priscus* Bojanus, 1827) and auroch (*Bos primigenius* Bojanus, 1827) in Búho and Zarzamora caves (Segovia, España)

PALABRAS CLAVES: Bovinae, Pleistoceno superior, Cubil hienas.

KEY WORDS: Bovinae, Upper Pleistocene, hyena den.

GAKO-HITZAK: Bovinae. Goi Pleistozenoa. Hienen zuloa.

M.T. Nohemi SALA^(1,2), Ana PANTOJA^(1,2), Juan Luis ARSUAGA^(1,2) y Milagros ALGABA⁽¹⁾

RESUMEN

Las cuevas del Búho y Zarzamora (Segovia, España) son dos pequeños conductos kársticos, con entradas contiguas, desarrollados en las calizas cretácicas que afloran al norte del Sistema Central, en la zona de transición entre el piedemonte cristalino del paleozoico y la meseta terciaria de la cuenca del Duero.

Los rellenos de estas cavidades han sido excavados en 1988-1990 y 2008-2010 y asignados al Pleistoceno superior. El origen de la acumulación de restos óseos en estas cuevas se interpreta como producto de la actividad de las hienas. El predominio de dos especies de équidos en la asociación de macrovertebrados sugiere ambientes abiertos.

Hasta la fecha se han recuperado más de 80 restos de bovino. La anatomía de los géneros *Bos* y *Bison* es muy similar, por lo que la distinción entre ellos es difícil. A falta de terceros molares inferiores, vértebras cervicales y cráneos, la asignación taxonómica se ha basado en elementos apendiculares: astrágalo, tibia, metatarso y calcáneo.

Se identifican 6 restos de *Bison priscus* que corresponden a 2 individuos y otros 9 restos de *Bos primigenius* que pertenecen a un mínimo de 2 individuos. Este hallazgo constituye la primera prueba de la presencia de bisonte en la meseta castellana para esta cronología.

ABSTRACT

The Búho and the Zarzamora caves (Segovia, Spain) are two small karstic tunnels that converge at a common entrance in the North of the Central System Cretaceous limestones, in the transitional region between the piedmont and the Castilian Plateau.

The infilled sediment was excavated during two episodes, from 1988-1990 and from 2008-2009, and subsequently has been assigned to the Upper Pleistocene. The accumulation of recovered bones has been interpreted as the result of spotted hyena (*Crocuta crocuta*) activity. Two equid species are among the most abundant macrovertebrate taxa recovered, and imply an open environment.

Presently, over 80 bovid remains have been recovered. Taxonomic identification is difficult as the anatomical differences between *Bos* and *Bison* are limited. Currently, no third molars, cervical vertebrae, or crania have been found, so species identification was based on information from other post-cranial elements such as astragali, tibiae, metatarsal or calcanea.

For the bovids, 6 *Bison priscus* remains have been recovered, with a minimum number of 2 individuals, along with another 9 remains of *Bos primigenius*, which belong to a minimum number of 2 individuals. This report constitutes the first evidence for the presence of bison on the Castilian Plateau during this time period.

LABURPENA

El Búho eta Zarzamora kobazuloak (Zamora, Espainia) atek elkarren ondoan dituzten bi bide karstiko txiki dira. Erdialdeko sistemaren iparraldean azaleratzen diren kareharri kretazikoetan sortu ziren, paleozoikoko mendi-oin gardenaren eta Dueroko arroko goi-lautada tertziarioaren artean. Barrunbe horietako betegarria 1988-1990 eta 2008-2010 urteen artean induskatu zuten eta Goi Pleistozenokoak zirela aurkitu zuten. Hienen jardueraren ondorioz, kobazulo horietan hezur-hondakinak pilatu ziren. Ornodun handien elkarketan bi ekido-espezie dira nagusi, eta horrek ingurune irekiak zirela pentsarazten digu. Gaur arte 80 behi-hondakin baino gehiago berreskuratu dira. *Bos* eta *Bison* generoen anatomia oso antzekoa denez, oso zaila da bata bestetik bereiztea. Beheko hirugarren haginik, orno zerbikalik edo buru-hezurrik aurkitu ez direnez, esleipen taxonomikoa osagai luzakinetan oinarritu dira, hala nola, astragalotan, tibatian, metatarsotan eta kalkaneotan.

Bi banakoen sei *Bison priscus*-hondakin identifikatu dira, eta beste bi banakoen 9 *Bos primigenius*-hondakin. Aurkikuntza horrek egiaztatzen du garai hartan Gaztelako goi-lautadan bisontek bizi zirela.

⁽¹⁾ Centro Mixto UCM-ISCIH de Evolución y Comportamiento Humanos. Avda. Monforte de Lemos, 5. 28029-Madrid. nsala@iscih.es.

⁽²⁾ Departamento de Paleontología. Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria 28040-Madrid.

1.- INTRODUCCIÓN

Los yacimientos pleistocenos de las Cuevas del Búho y de la Zarzamora, están situados en el término municipal de Segovia, 2 kilómetros al SO de la ciudad. Geográficamente, se encuentran en la vertiente norte del Sistema Central, en la zona de transición entre el piedemonte y la meseta castellana (Figura 1). Estas cuevas están localizadas en uno de los barrancos de la vertiente meridional del arroyo Tejadilla. Se trata de unas cavidades de origen kárstico, con entradas contiguas, desarrolladas en las calizas y dolomías del Cretácico superior (Santoniense) que están cortadas por el sistema fluvial del arroyo (SALA *et alii*, 2009).

Durante los últimos años de la década de los 80, un equipo de paleontólogos de la Universidad Complutense de Madrid llevó a cabo labores de excavación en la que denominaron Cueva del Búho. La existencia del yacimiento se publicó por primera vez en el trabajo de MOLERO *et alii* (1989), al que, a partir de la asociación de mamíferos fósiles identificados, situaron en el

Pleistoceno superior, dentro de la última glaciación (Würm I-II). La acumulación fue interpretada como un cubil de hienas (ÍÑIGO *et alii*, 1996).

La lista faunística publicada por MOLERO *et alii* (1989) incluye las siguientes especies: équidos (*Equus caballus* y *Equus hydruntinus*), uro (*Bos cf. primigenius*), hiena manchada (*Crocuta crocuta*), ciervo (*Cervus elaphus*), rinoceronte de estepa (*Stephanorhinus hemitoechus*) y jabalí (*Sus scrofa*). Además, con el material recuperado en esas primeras campañas también se publicaron diversos artículos relativos a la caracterización de ciertos taxones: carnívoros (ÍÑIGO *et alii*, 1998), rinocerontes (ÍÑIGO, 1995) y équidos (MALDONADO, 1996). Ninguno similar sobre grandes bóvidos.

En el año 2008, el equipo firmante volvió a prospectar los diversos sectores del yacimiento, encontrando niveles fértiles (en contenido paleontológico) tan sólo en la Cueva de la Zarzamora, que había sido llamada Cueva Anexa por el equipo antiguo de excavación (SALA *et alii*, 2009).

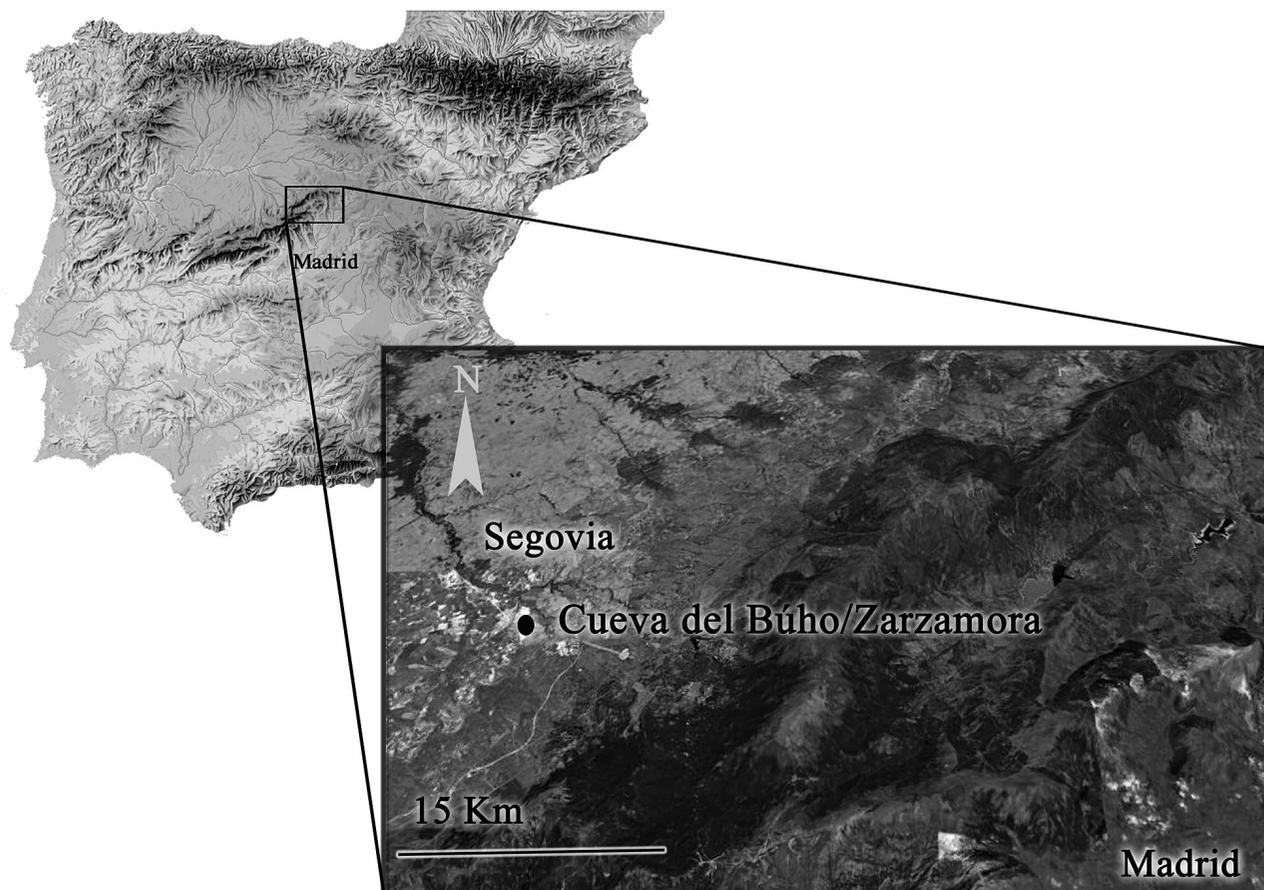


Fig. 1. Localización geográfica de las cuevas del Búho y de la Zarzamora en relación con el Sistema Central y la ciudad de Segovia.

La datación por radiocarbono del nivel superior de la cueva de la Zarzamora, denominado 1-2 (SALA *et alii*, 2009) es de $32,510 \pm 240$ años BP (Beta-252209, Beta analytic laboratory, Florida). No obstante, esta fecha ha de tomarse con cautela debido a que no fue posible la datación (por ausencia de colágeno) a partir del mismo método y con fósiles de los mismos niveles en los laboratorios de Oxford (*Research Laboratory For Archaeology and the History of Art*).

El resultado del análisis de los fósiles recuperados en las nuevas campañas de excavación de 2008-2009, corrobora tanto la lista faunística realizada por el equipo anterior en los años 88-90, como la interpretación del origen del yacimiento como cubil de hienas (ÍÑIGO *et alii*, 1996 y SALA *et alii*, 2009). Además, la gran abundancia de équidos (65% del NSPI -Número de Especímenes Identificables-) observada, sumada a la presencia de rinoceronte de estepa (*Stephanorhinus hemitoechus*), indica que el Valle del Tejadilla durante el Pleistoceno superior estaba dominado por paisajes abiertos (SALA *et alii*, 2009). El origen de la acumulación de restos óseos en la Cueva de la Zarzamora, al igual que en la Cueva del Búho, parece ser también producto de la actividad de las hienas (ÍÑIGO *et alii*, 1996 y SALA *et alii*, 2009).

Dada la abundancia de fósiles recuperados y la ausencia de un trabajo específico, el objetivo de este artículo es el estudio sistemático de los restos de los bovinos de las cuevas del Búho y de la Zarzamora. Para ello, además de los datos paleontológicos procedentes de las nuevas excavaciones (2008-2009), se ha revisado el material de las excavaciones de los años 89-90 realizadas por el equipo de Molero y colaboradores. Estos fósiles se encuentran depositados en el Museo Geominero (Madrid) y el Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid.

Los grandes bóvidos (*Bos primigenius* y *Bison priscus*) habitaron Europa durante el Pleistoceno superior. El bisonte de estepa (*Bison priscus*), era común en el Norte de la Península Ibérica (a lo largo de la Cornisa Cantábrica) a juzgar por las numerosas representaciones artísticas (Altamira, Altxerri o Ekain), así como por los restos óseos encontrados en diversos yacimientos (ALTUNA, 1972). Los restos más meridionales de bisonte en la Península Ibérica, se encuentran en

el yacimiento de Padul (Granada) con una datación de 39,371 (37,741 - 41,001) años BP (ÁLVAREZ-LAO *et alii*, 2009). En la meseta, aunque no hay restos fósiles en la bibliografía, representaciones artísticas en yacimientos como La Hoz (Guadalajara) (BALBÍN y ALCOLEA, 1994) y más al sur en Siega Verde (Salamanca) (ALCOLEA y BALBÍN, 2007), indicarían la presencia de esta especie en estas latitudes en épocas más recientes.

Las preferencias ecológicas de estas dos especies no fueron las mismas (ALTUNA, 1972). El bisonte de estepa fue uno de los mamíferos más abundantes en el norte de Europa durante el Pleistoceno. Esta especie junto con el mamut y el caballo formaba parte de las faunas de estepa del mamut, caracterizadas por presentar adaptaciones frente a una alimentación de pasto en medios abiertos (GUTHRIE, 1990, SHER, 1971).

La presencia de uro, ha sido citada desde China hasta el Atlántico, incluyendo África septentrional. Por otro lado, el bisonte fue mucho más abundante en el norte de Europa y no se ha encontrado nunca entre las faunas que habitaron el norte de África. Durante la glaciación Würmiense el bisonte es más frecuente en los yacimientos europeos que el uro, el cual alcanza las latitudes más septentrionales de Europa una vez retirada la glaciación. Así, se interpreta que el bisonte estuvo mejor adaptado a los ambientes más fríos y esteparios aunque ambos han sido hallados juntos en numerosos yacimientos como la cueva del Morín (Santander) y Lezetxiki (País Vasco) (ALTUNA, 1972).

La distinción entre los géneros *Bos* y *Bison* no es sencilla, ya que son pocos los elementos anatómicos diagnósticos, y además no siempre se conservan. A esto se suma que muchos criterios de diferenciación son en ocasiones subjetivos, en definitiva, poco claros. En este trabajo se van a discutir diversos criterios utilizados por diferentes autores para cada elemento anatómico.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Los restos fósiles estudiados incluyen los recuperados durante las excavaciones del 2008 y 2009 en la cueva de la Zarzamora y los procedentes de las excavaciones de los años 1989 y 1990 depositados en el Museo Geominero (Madrid) y en la Universidad Complutense de

Madrid. El material identificado como Bovino comprende un total de 83 restos, la mayor parte de ellos, elementos postcraneales (Tabla 1).

Para el estudio osteométrico se han tenido en cuenta las variables e índices definidos en los trabajos de DRIESCH, (1976) y STAMPFLI (1963). A la hora de asignar los restos a uno de los dos géneros posibles, *Bos* o *Bison*, se han seguido los criterios morfológicos distintivos propuestos por BIBIKOVA (1958), STAMPFLI (1963), SCHERTZ (1936), LEHMAN (1949), SALA (1986) y GEE (1993). Todas las medidas se realizaron con calibre digital de precisión 0,1 mm (*Digital Standar Caliper*).

La muestra de restos craneales asignada a bovino incluye únicamente 14 piezas dentales y un fragmento mandibular. De la identificación de la dentición se desprende la existencia de individuos adultos y juveniles: dentición inferior (3 incisivos, un P₂ y un P₃), dentición superior (un P², un dP², dos P⁴, un M¹, un M² y tres M³). La discriminación de ambos géneros por piezas dentarias aisladas e incluso con series dentarias es muy difícil (LEHMANN, 1949). Desafortunadamente, entre esta muestra no se encuentra ningún tercer molar inferior, la pieza más diagnóstica para poder realizar interpretaciones fiables de diferenciación de ambos géneros (STAMPFLI, 1963).

Respecto a los restos post-craneales se discuten tanto criterios morfológicos como métricos para los astrágalos, las tibias, los calcáneos y los metápodos. Estos huesos presentan caracteres que permiten diferenciar los géneros *Bos* de *Bison* (LÓPEZ *et alii*, 1999). Además, estos restos esqueléticos

suelen encontrarse frecuentemente en los yacimientos paleontológicos y arqueológicos debido a su alta densidad ósea, y a que no contienen médula ni grandes masas musculares asociadas susceptibles de ser aprovechadas por humanos o carnívoros. Por ello, son útiles para poder realizar las identificaciones de los grandes bóvidos. No obstante, los criterios expuestos por BIBIKOVA (1958); STAMPFLI (1963); ALTUNA (1972); SCHERTZ (1936), LEHMAN (1949), SALA (1986) y GEE (1993), no siempre son observables o mensurables.

No ha sido posible incluir en este trabajo elementos como el axis (6501Q), el radio (PG-2009/01/18), los húmeros (6633Q, 6628Q, 6626Q), las escápulas (6649Q, 6650Q y sin sigla 4), y los metacarpos (6631Q, 6635Q, 6421Q y sin sigla 2) debido a que su estado de conservación no permite la observación de los rasgos de diferenciación entre *Bos* y *Bison*. Tampoco se han incluido en el estudio el capitato-trapezoide (6408Q, 6409Q, 6410Q y PG-2008/01/58) y el escafo-cuboides (6648Q, 6418Q, 6646Q y PG-2008/01/93), ya que los criterios no son diagnósticos.

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 2 muestra la representación de partes esqueléticas de los grandes bóvidos recuperados en las cuevas del Búho y de la Zarzamora. De los 83 restos de Bovino, un 59% del NSPI corresponde a elementos apendiculares inferiores, es decir, carpo/tarsos, metápodos y falanges. Los elementos apendiculares superiores (escápula, húmero, fémur, radio/ulna y tibia) suponen un 21% del NSPI. Los restos craneales, fundamental-

Elementos Postcraneales												
Procedencia	Tibias	Calcáneos	Metatarso	Metacarpos	Astrágalos	Capitato-trapezoides	Escafo-cuboides	Escápulas	Húmeros	Radios	Maleolo	Axis
Museo Geominero, Madrid	6634Q	6412Q	6422Q	6421Q	6643Q	6408Q	6418Q	6649Q	6628Q			6501Q
	6641Q	6413Q	6423Q	6631Q	6644Q	6409Q	6646Q	6650Q	6626Q			
	6642Q	6414Q	6425Q	6635Q	6645Q	6410Q	6648Q		6633Q			
	6515Q	6632Q	6638Q		6647Q							
			6639Q									
		6640Q										
Dpto. Paleontología UCM	TCB-147	Sin sigla 1	Sin sigla 2	Sin sigla 3				Sin sigla 4				
	TCB-148											
	TCB-153											
	TCB-504											
Excavaciones 2008-2009	PG-09/01/13	PG-08/01/25			PG-08/01/90							
	PG-09/01/43				PG-08/01/106	PG-08/01/58	PG-08/01/93		PG-09/01/8+18	PG-08/01/56		
					PG-08/01/138							

Tabla 1: Inventario de restos postcraneales de *Bos* / *Bison*. Incluye material recuperado durante las campañas 1989-1990 y 2008-2009. Cada fósil está identificado con su correspondiente sigla. UCM: Universidad Complutense de Madrid.

mente dentición, suponen el 19% del NSPI. El esqueleto axial, que incluye pelvis, vértebras y costillas, representa tan solo el 1% del NSPI. Estas diferencias entre el esqueleto apendicular y axial, pueden deberse a la mayor densidad de los elementos óseos de los autópodos, que los hacen más resistentes a la destrucción, tanto por los carnívoros como por procesos geológicos. Además, estos restos pertenecen a regiones del cuerpo con menor masa cárnica y por lo tanto, son menos susceptibles a ser consumidas por los carnívoros.

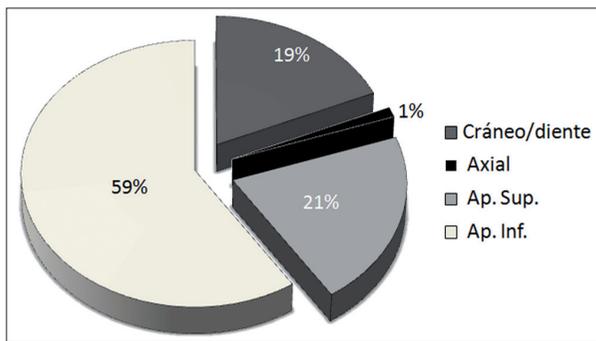


Fig. 2. Representación de partes esqueléticas para los bovinos de las cuevas del Búho y de la Zarzamora. Axial: esqueleto axial, que incluye pelvis, vértebras y costillas. Ap. Sup.: esqueleto apendicular superior (húmero, fémur, tibia, radio y ulna). Ap. Inf.: Apendicular inferior (carpos, tarsos, metápodos y falanges). El porcentaje se calcula respecto al Número de Especímenes Identificables (NSPI) de bovinæ.

3.1 Tibias

El material estudiado consta de 10 tibias (Tabla 1). Los datos osteométricos según DRIESCH (1976) de cada una de ellas se resumen en la tabla 2.

Todas las tibias conservan únicamente sus extremos distales, de modo que no podemos realizar el estudio de los caracteres diagnósticos para las epífisis proximales propuestos por GEE (1993). Para los extremos y epífisis distales de las tibias los criterios descritos en la bibliografía son los siguientes:

- **Articulación con el maleolo:** LEHMAN (1949) y ALTUNA (1972) indican que la cúspide media de la zona superficial del maleolo interrumpe en el bisonte la superficie articular de la tibia, formándose en esa zona un borde afilado. En el uro, en cambio, la superficie maleolar no está interrumpida y el borde situado entre ella y la superficie articular para el astrágalo es menos pronunciado. Dicho de otro modo, y como plantea BUITRAGO (1992), en *Bos* las facetas articulares para el maleolo están unidas entre sí por un borde más o menos estrecho mientras que en *Bison* estas facetas están totalmente aisladas. Este criterio puede observarse en la figura 3.

Medidas (mm). Según DRIESCH (1976)	Tibias									
	TCB-147 (dcho.)	TCB-148 (izq.)	TCB-153 (izq.)	TCB-504 (dcho.)	6641Q (izq.)	6642Q (dcho.)	6515Q (izq.)	6634Q (dcho.)	PG-09/01/13 (izq.)	PG-09/01/43 (izq.)
Bd: anchura máxima distal (latero-mesial)	79,29	79,49	85,32	78,4	94	89,66	81,78	81,1	83,14	58,45
Dd: anchura máxima distal (antero-posterior)	64,06	60,42	(58,90)	54,89	76,67	62,61	63,68	61,53	57,73	-

Tabla 2: Medidas osteométricas para las tibias de bovinos recuperadas en las cuevas del Búho y de la Zarzamora. Según DRIESCH (1976). (izq.): lado izquierdo; (dcho.): lado derecho.



Fig. 3. Tibias izquierdas de *Bos taurus* (izquierda) y *Bison bison* (derecha) en vista plantar. Se resalta la faceta articular para el maleolo, partida en el caso del bisonte y continua en el caso de *Bos*. Ambos especímenes forman parte de la colección de anatomía comparada del Centro Mixto UCM-ISCI. Escala en cm.

- **Faceta articular anterior para el maleolo:** Tiene una morfología diferente en cada género. La faceta anterior del maleolo es elevada, circular y está separada de la faceta posterior en *Bison*. En el género *Bos* es estrecha, plana y continua con la faceta posterior (GEE, 1993) (Tabla 3).

Tibias		
Fósil (Sigla)	FACETAS ARTICULARES PARA EL MALEOLO	MORFOLOGÍA DE LA FACETA ANTERIOR PARA EL MALEOLO
TCB-147	-	-
TCB-148	-	Alargada
TCB-153	Separadas	Circular
6634Q	Unidas	No circular
6641Q	Unidas	Abombada y alargada
6642Q	-	-
6515Q	-	-
PG-09/01/13	Unidas	-
PG-09/01/43	-	-

Tabla 3: Criterios morfológicos observados en las tibias de las Cuevas del Búho y de la Zaramora.

Dentro de los especímenes estudiados, el único resto que presenta las características típicas de *Bison* es el fragmento de tibia TCB-153 (Tabla 3 y Figura 4). El resto presenta características propias del género *Bos*.

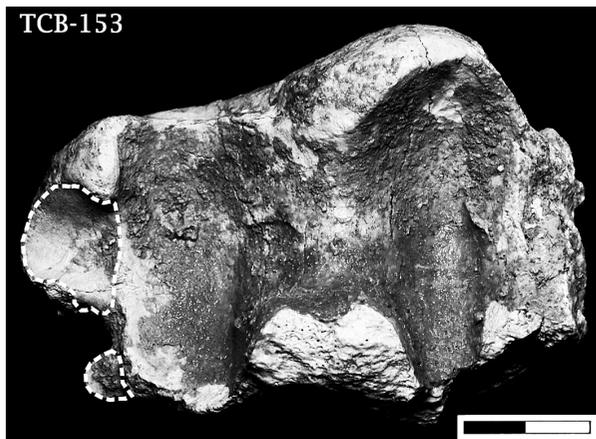


Fig. 4. Tibia de *Bison* TCB-153, en vista plantar. Obsérvese la morfología de la faceta articular para el maleolo típica de este género. Escala en cm.

3.2 Metatarsos

Se han recuperado un total de 7 metatarsos, todos ellos procedentes de las excavaciones antiguas (Tabla 1). En la tabla IV se exponen las medidas osteométricas basadas en DRIESCH (1976).

Para el estudio de los metatarsos se han considerado los siguientes criterios morfológicos:

- **Estado de fusión de las facetas articulares proximales:** Estas facetas correspondientes al gran cuneiforme y al escafo-cuboides están separadas en *Bos* pero se unen en *Bison* (BRUGAL, 1984; GEE, 1993). Para ÁLVAREZ-LAO y GARCÍA-GARCÍA (2006), estas dos facetas articulares son bastante simétricas y con un área similar en *Bison*. (Figura 5; Tabla 5)
- **Tubérculo medial:** Para GEE (1993) otro criterio relevante para discriminar entre *Bos* y *Bison*, es la presencia en *Bison* de un tubérculo en la esquina posterior/medial para el escafo-cuboides. Este tubérculo está muy reducido o ausente en *Bos* (GEE, 1993). Dicho carácter sólo se puede observar en el resto 6639Q debido a que los demás están erosionados o bien recubiertos por concreción. (Figura 5; Tabla 5)
- **Límite lateral entre la diáfisis y la epífisis distal:** Otro criterio defendido por BIBIKOVA (1958), SCHERTZ (1936), ALTUNA (1972) y BUITRAGO (1992) es este límite dado que presenta morfologías distintas en *Bos* y en *Bison*. En el uro, las líneas laterales que descienden desde la diáfisis se continúan en la epífisis sin desviarse. Para *Bison* estas líneas cambian de dirección en el límite citado (Figura 5).

Este criterio sólo puede observarse en aquellos restos que conservan sus extremos distales (6638Q, 6639Q y 6640Q). En 6639Q y 6640Q este límite diverge, sin embargo en el caso de 6638Q no presenta desviación. (Figura 5; Tabla 5).

Según estos criterios, los restos 6640Q, 6639Q y 6423Q podrían considerarse del género *Bison* mientras que 6638Q, 6622Q y 6625Q podrían asignarse al género *Bos*.

Medidas (mm). Según DRIESCH (1976)	Metatarsos					
	6422Q (dcho.)	6423Q (izq.)	6425Q (dcho.)	6638Q (izq.)	6639Q (izq.)	6640Q (dcho.)
GL: longitud máxima	305,8	-	-	280,5	317,02	286,3
Bd: anchura máxima del extremo distal	83,24	-	-	77,77	83,11	-
Bp: anchura máxima del extremo proximal (latero-mesial)	74,05	(66,92)	61,94	68,15	73,02	60,78
Dd: anchura máxima del extremo proximal (antero-posterior)	71,7	-	63,02	62	71,8	60,9

Tabla 4: Medidas osteométricas para los metatarsos de bovinos de las Cuevas del Búho y de la Zaramora. Según DRIESCH (1976). (izq.): lado izquierdo; (dcho.): lado derecho.



Fig. 5. Metatarsos de las cuevas del Búho y de la Zarzamora. Parte superior de la imagen, detalle de la epífisis proximal donde pueden observarse las distintas morfologías para las facetas articulares, separadas en *Bos* (dcha.) (6638Q, 6425Q y 6422Q) juntas en *Bison* (izda.) (6639Q, 6640Q y 6423Q). En la parte inferior de la imagen se destaca la morfología del límite lateral entre la diáfisis y la epífisis. La flecha blanca señala la presencia de tubérculo medial. Escala en cm.

Metatarsos			
Fósil (Sigla)	ESTADO DE FUSIÓN DE LAS FACETAS ARTICULARES PROXIMALES	PRESENCIA DE TUBERCULO MEDIAL	LÍMITE LATERAL ENTRE DIÁFISIS Y EPÍFISIS
6640Q	Juntas	-	Ruptura de divergencia
6639Q	Juntas	Presente	Ruptura de divergencia
6638Q	Juntas	-	Sin Ruptura de divergencia
6622Q	Separadas	-	-
6625Q	Separadas	-	-
6623Q	Juntas	-	-

Tabla 5: Criterios morfológicos observados en los metatarsos de las Cuevas del Búho y de la Zarzamora (Figura 5).

3.3 Astrágalo

Se han recuperado un total de 3 astrágalos en las nuevas campañas de excavación a los que se suman en este estudio otros 4 procedentes de las excavaciones antiguas (Tabla 1). Las medidas osteométricas de estos restos según DRIESCH (1976) se resumen en la tabla 4.

Para diagnosticar estos restos se han utilizado los criterios (2 métricos y 2 morfológicos) que se describen a continuación:

- **Morfología del surco plantar** (SCHERTZ, 1936 y LEHMAN, 1949): Este surco separa las superficies articulares del calcáneo y del escafocuboides y tiene en ambos géneros una morfología diferente. En *Bison* sigue un curso suavemente arqueado para terminar en el borde lateral del astrágalo formando un ángulo abierto de unos 100-110°. En *Bos*, forma un ángulo de 90° tanto en la zona plantar y media del hueso como en el borde lateral. Este criterio es utilizado también por ALTUNA (1972), BUITRAGO (1992) y GEE (1993), suponiendo para este último un criterio de fuerte peso estadístico a la hora de discriminar ambos géneros. (Figura 6a).

Medidas (mm). Según DRIESCH (1976)	Astrágalos						
	6643Q (izq.)	6644Q (dcho.)	6645Q (izq.)	6647Q (izq.)	PG-2008/01/90 (dcho.)	PG-2008/01/106 (dcho.)	PG-2008/01/138 (izq.)
GL: longitud máxima de la mitad lateral	97,88	101,2	83,94	89,49	(81,85)	90,57	(101,3)
GLm: longitud máxima de la mitad medial	88,18	89,4	74,69	82,65	76,05	86,06	85,67
DI: anchura máxima de la mitad lateral	59,61	56,9	48,13	48,5	46,06	49,5	(52,6)
Dm: anchura máxima de la mitad medial	51,21	58,84	-	45,6	-	-	-
BD: anchura máxima del extremo distal	60,3	-	56,95	57,63	-	(59,4)	-

Tabla 6: Medidas osteométricas para los astrágalos de bovinos de las Cuevas del Búho y de la Zarzamora. Según DRIESCH (1976). (izq.): lado izquierdo; (dcho.): lado derecho.

- **Carilla articular para el escafocuboides:** BIBIKOVA (1958) indica como carácter distintivo de *Bison* la presencia de una carilla articular entre las superficies articulares del calcáneo y el escafocuboides que se curva medial y distalmente alrededor del foramen nutricio. En *Bos*, esta carilla articular es reducida o ausente y el foramen nutricio se abre directamente. Este criterio es aceptado por otros autores (ALTUNA (1972), BUITRAGO (1992) y GEE, (1993)).
- **La faceta articular lateral para el calcáneo** (Figura 6b) es más larga proximo-distalmente en *Bos* y más larga antero-posteriormente en *Bison*. Para cuantificar este criterio, BIBIKOVA (1958) propuso el siguiente índice para esta faceta articular:

$$\frac{\text{Longitud próximo-distal} \times 100}{\text{Longitud antero-posterior}}$$

En la tabla 7 se resumen los valores publicados, para este índice, por diversos autores. Este criterio ha de tomarse con cautela ya que existe solapamiento de valores para estas especies. No obstante, valores de este índice por debajo de 43,3 sólo se han citado para ejemplares del género *Bison* (BUIRAGO, 1992) y valores por encima de 56,6 en *Bos* (STAMPFLI, 1963) (Tabla 7). Cualquier medida que se sitúe entre estos dos valores entraría dentro del rango de superposición y por lo tanto no va a ser utilizada.

- El **índice de la tróclea distal** (BIBIKOVA, 1958) puede utilizarse para expresar las diferencias -entre ambas especies- en la forma de la cabeza del astrágalo. Se define como:

$$\frac{\text{Anchura mesial de la tróclea distal} \times 100}{\text{Anchura lateral de la tróclea distal}}$$

En la tabla 7 se recogen los valores de este índice para ambas especies según diversos autores. Al igual que sucede con el índice anterior, existe un solapamiento, por lo que habrá que interpretarlos con cautela, especialmente atendiendo a los valores aportados por STAMPFLI, (1963). Podríamos considerar que valores de este

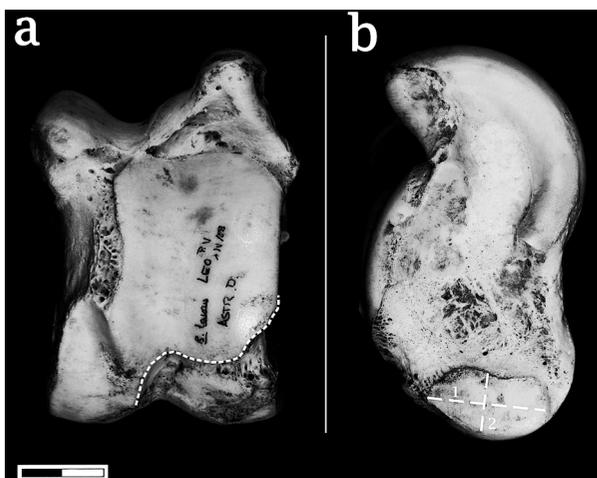


Fig. 6. Astrágalo de *Bos taurus* actual de la colección de anatomía comparada del Centro Mixto UCM-ISCIII. a) Vista plantar. Se destaca la morfología de surco plantar típica del género *Bos*. b) Vista lateral. Se indican las medidas utilizadas para el cálculo del índice de la carilla articular lateral para el calcáneo. 1: longitud antero-posterior. 2: longitud próximo-distal. Escala en cm.

		Astrágalo					
		ÍNDICE FACETA ARTICULAR LATERAL			ÍNDICE TRÓCLEA DISTAL		
Autor	Género	n	Media	Variabilidad	n	Media	Variabilidad
BIBIKOVA (1958)	<i>Bos</i>	-	-	>58	-	-	93,0-98,7
	<i>Bison</i>	-	-	50-54	-	-	73,3-89,2
STAMPFLI (1963)	<i>Bos</i>	11	54,3	46,4-62,2	16	90	82,0-122,7
	<i>Bison</i>	12	45,9	41,6-56,6	12	81,7	76,0-100,0
ALTUNA (1972)	<i>Bos</i>	3	52	46,5-55,8	8	89,7	81,2-95,5
BUIRAGO (1972)	<i>Bos</i>	8	53	43,3-69,4	8	95	83,0-108,5

Tabla 7: Valores de los índices de la faceta articular lateral y tróclea distal del astrágalo según los diferentes autores.

índice inferiores a 81,2 corresponderían al género *Bison* (ALTUNA, 1972) y por encima de 100 al género *Bos* (STAMPFLI, 1963).

En la tabla 8 se resumen los resultados obtenidos de la aplicación de estos cuatro criterios para la muestra de astrágalos. No en todos los casos ha sido posible observar o medir cada uno de ellos. Los astrágalos 6643Q y 6645Q presentan una carilla articular para el escafocuboides y una morfología del surco plantar típica del género *Bison* (Figura 7; Tabla 8). Los índices de la tróclea distal, se encuentran dentro del rango de superposición de valores, de modo que no usaremos este criterio como diagnóstico. No ha sido posible calcular el índice de la faceta articular lateral para el calcáneo en el astrágalo 6643Q, debido a su estado de conservación. En el caso

del astrágalo 6645Q, este índice, presenta un valor por debajo de 43,3 (40,98) que correspondería al género *Bison*.

El astrágalo izquierdo 6647Q presenta una morfología del surco plantar de ángulo recto así como ausencia de la carilla articular para el escafocuboides (Figura 7). El índice de la tróclea distal se encuentra dentro del rango de solapamiento de valores, de modo que no usaremos este criterio como diagnóstico. No obstante, el índice de la faceta articular lateral para el calcáneo tiene un valor superior a 56,6 (61,81), característico del género *Bos*.

La pieza PG-2008/01/106 tiene un valor del índice de faceta articular lateral para el calcáneo que entra dentro del rango de *Bison*, no obstante, a falta de criterios morfológicos que corroboren esta hipótesis, consideramos esta pieza como *Bos / Bison* indeterminado.

El astrágalo 6644Q y los tres astrágalos recuperados en las excavaciones recientes no presentan criterios suficientes para poder ser identificados a nivel de género, por ello, su asignación corresponde a *Bos / Bison* indeterminado.

Fósil (Sigla)	Astrágalo			
	MORFOLOGÍA DEL SURCO PLANTAR	CARILLA ARTICULAR PARA EL ESCAFOCUBOIDES	ÍNDICE DE LA FACETA ARTICULAR LATERAL PARA EL CALCÁNEO	ÍNDICE DE LA TRÓCLEA DISTAL
6643Q	>90°	Presente	-	82,95
6644Q	-	-	-	-
6645Q	>90°	Presente	40,95	93,91
6647Q	90°	Ausente	61,81	93,3
PG-2008/01/90	-	-	-	-
PG-2008/01/106	-	-	41,42	-
PG-2008/01/138	-	-	-	-

Tabla 8: Caracteres morfológicos y métricos observados en los astrágalos de las Cuevas del Búho y de la Zarzamora.

3.4 Calcáneo

El material estudiado consta de 6 calcáneos (Tabla 1) de los cuales uno de ellos ha sido recu-

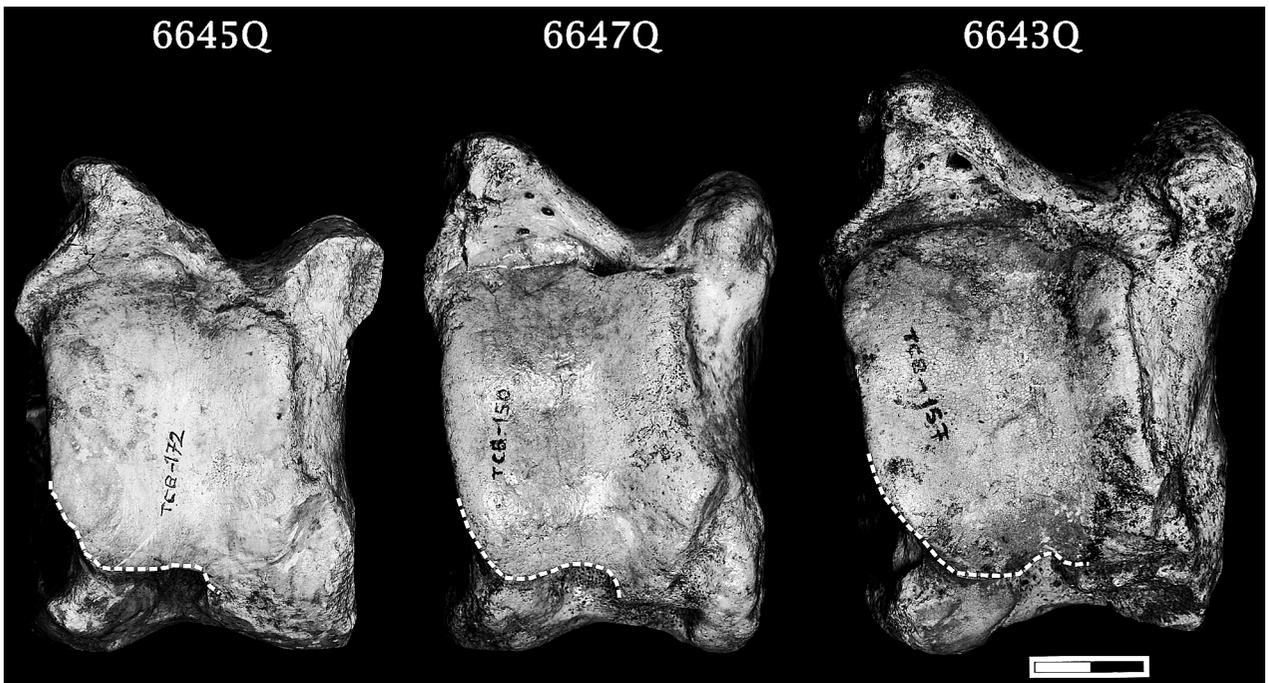


Fig. 7. Morfología del surco plantar en los tres astrágalos recuperados en las cuevas del Búho y Zarzamora. Escala en cm.

perado en las campañas recientes. Las medidas osteométricas de estos restos según DRIESCH (1976) se resumen en la tabla 9.

A continuación se describen los criterios utilizados para la distinción de los géneros *Bos* y *Bison*:

- Índice entre las longitudes de las superficies articulares externas para el astrágalo y el escafocuboides (Figura 8). Se define como:

$$\frac{\text{Longitud de la superficie articular externa para el astrágalo} \times 100}{\text{Longitud de la superficie articular externa para el escafocuboides}}$$

$$\frac{\text{Longitud de la superficie articular externa para el astrágalo} \times 100}{\text{Longitud de la superficie articular externa para el escafocuboides}}$$

LEHMAN (1949) y STAMPFLI (1963) sostienen que esta relación presenta valores mayores en el género *Bison* que en *Bos*. Existe solapamiento de estos dos géneros en el rango de valores comprendido entre 80,3 (LEHMAN, 1949) y 92,3 (STAMPFLI, 1963). Sólo en el género *Bos* se dan valores por debajo de 80,3 y únicamente en *Bison* valores superiores de 92,3. (Tabla IX).

- Índice entre la anchura de las superficies articulares externas para el astrágalo y el escafocuboides (Figura 8). Este índice se define como:

$$\frac{\text{Anchura de la superficie articular externa para el astrágalo} \times 100}{\text{Anchura de la superficie articular externa para el escafocuboides}}$$

$$\frac{\text{Anchura de la superficie articular externa para el astrágalo} \times 100}{\text{Anchura de la superficie articular externa para el escafocuboides}}$$


Fig. 8. Vista medial del calcáneo 6413Q. Detalle de las facetas articulares externas para el astrágalo (1) y escafocuboides (2). Escala en cm.

Para BIBIKOVA (1958) la anchura de la superficie articular externa para el astrágalo es proporcionalmente más pequeña que la superficie articular para el escafocuboides en el género *Bison* (Tabla 10).

- **La morfología de la superficie articular para el escafocuboides:** BIBIKOVA (1958) describe que esta superficie presenta la misma anchura en todo su recorrido en *Bison*, mientras que en *Bos* se estrecha tanto en su parte superior como inferior. STAMPFLI (1963) no observa el estrechamiento en el tercio inferior pero sí en el superior.

Los valores del índice de anchura de las superficies articulares externas, para estos dos géneros, se solapan en un rango bastante amplio. En la tabla 10 se puede observar que sólo para los valores por encima de 115,5 de índice de anchura podríamos considerar que se trataría del género *Bos*, mientras que valores inferiores a 80 podrían ser considerados correspondientes a *Bison*.

En la tabla XI se muestran los datos de las piezas de la Cueva del Búho y de la Zarzamora. Atendiendo al índice de longitud de las facetas articulares externas, vemos que los tres calcáneos en los cuales se ha podido observar este carácter (6413Q) (Figura 8), PG/2008/01/25, y sin sigla (UCM)) entran dentro del rango establecido para *Bos*. Este carácter métrico se ve apoyado por el criterio morfológico de la superficie articular para el escafocuboides, que en todos ellos disminuye de grosor en su parte superior.

Medidas (mm). Según DRIESCH (1976)	Calcáneos					
	6632Q (dcho.)	6412Q (dcho.)	6414Q (izq.)	6413Q (dcho.)	PG-2008/01/25 (izq.)	Sin sigla (UCM) (izq.)
GL: longitud máxima	-	-	-	-	-	175,2
GB: Anchura máxima	50,14	53,13	-	48,22	59,88	63,79

Tabla 9: Medidas osteométricas para los calcáneos de bovinos recuperados en las cuevas del Búho y Zarzamora. Según DRIESCH (1976). (izq.): lado izquierdo; (dcho.): lado derecho.

		Calcáneo					
		ÍNDICE LONGITUDINAL DE LAS SUPERFICIES ARTICULARES EXTERNAS			ÍNDICE ANCHURA DE LAS SUPERFICIES ARTICULARES EXTERNAS		
Autor	Especie	n	Media	Rango	n	Media	Rango
LEHMANN (1949)	<i>Bos primigenius</i>	6	78,7	70,9-82,6	-	-	-
	<i>Bison bosanus</i>	12	92,4	87,0-100,2	-	-	-
	<i>Bison priscus</i>	8	90,4	80,3-96,9	-	-	-
BIBIKOVA (1958)	<i>Bison</i>	-	-	-	-	-	82,0-97,0
	<i>Bos</i>	-	-	-	-	-	>100
STAMPFLI (1963)	<i>Bos primigenius</i>	8	85,4	80,9-92,3	9	99,8	80-118,1
	<i>Bison bosanus</i>	11	95,1	86,4-105,5	16	83,3	64-100
ALTUNA (1972)	<i>Bison</i>	6	88,32	85,1-91,5	6	98,7	80,6-115,5
BUIRAGO (1992)	<i>Bos</i>			80,0-84,5	3	85,8	83,3-90,2

Tabla 10: Valores de los índices de longitud y anchura para las superficies articulares externas en el calcáneo. Según los diferentes autores.

El calcáneo 6414Q tiene un valor para el índice de anchura de las facetas articulares externas que lo incluiría en el rango de *Bison* propuesto por BIBIKOVA (1958) y STAMPFLI (1963), no obstante se encuentra dentro del rango de solapamiento si consideramos los valores de ALTUNA (1972). A falta de caracteres morfológicos observables en este resto para corroborar cualquiera de las hipótesis, no podemos más que considerar este resto como correspondiente a *Bos / Bison* indeterminado.

4.- CONCLUSIONES

En este trabajo se realiza la caracterización sistemática de los restos de bovino recuperados en las cuevas del Pleistoceno superior del Búho y de la Zarzamora (Segovia, España). Para ello, se han revisado los materiales procedentes de las excavaciones de los años 88-90, de la Cueva del Búho, así como de las nuevas excavaciones (2008-2009) en la Cueva de la Zarzamora. Se han recuperado un total de 83 restos de grandes bóvidos en los que predominan los elementos apendiculares.

Sólo en algunos casos ha sido posible la asignación de los restos a uno de los dos géneros. De entre las diferentes causas, quizá la más importante de ellas sea el estado de conservación de los restos (fracturación, concreción y/o erosión),

que no permite la observación de los caracteres diagnósticos. Así, cuando no ha sido posible testear todos y cada uno de los criterios, o por incongruencia entre ellos, la asignación de los fósiles ha sido *Bos / Bison* indeterminado.

Sólo se ha determinado el género en aquellos restos cuyo estado de conservación permitía la observación de los criterios diagnósticos y que además cumplían todos y cada uno de los criterios aportados por diversos autores. Se han identificado un total de 6 restos de *Bison priscus* que corresponden a un mínimo de 2 individuos y otros 9 restos correspondientes a *Bos primigenius* que pertenecen a un mínimo de 2 individuos.

Este hallazgo constituye la primera prueba de la existencia de bisonte en la meseta castellana para esta cronología. La presencia de *Bison priscus* junto con el rinoceronte de estepa (*Stephanorhinus hemitoechus*) (ÍÑIGO, 1995) y la gran abundancia de équidos (*Equus caballus* y *Equus hydruntinus*) encontrada en estos yacimientos (SALA *et alii*, 2009), indican que el Valle del Tejadilla durante el Pleistoceno superior estaba dominado por paisajes abiertos.

Fósil (Sigla)	Calcáneo		
	ÍNDICE LONGITUD DE LAS SUPERFICIES ARTICULARES EXTERNAS	ÍNDICE ANCHURA DE LAS SUPERFICIES ARTICULARES EXTERNAS	MORFOLOGÍA DE LA SUPERFICIE ARTICULAR PARA EL ECAFOCUBOIDES
6632Q	-	-	-
6412Q	-	-	-
6414Q	-	100,12	-
6413Q	79,65	90,11	Se estrecha hacia la parte superior
Sin sigla 1	69,67	92,89	Se estrecha hacia la parte superior
PG-08/01/25	76,02	90,11	Se estrecha hacia la parte superior

Tabla 11: Caracteres morfológicos y métricos observados en los calcáneos de las cuevas del Búho y de la Zarzamora.

5.- AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se encuadra en el proyecto CGL2009-12703-C03-03. Agradecemos a la Junta de Castilla y León los permisos de excavación y la financiación en el año 2008. Este pro-

yecto de excavación está así mismo financiado por Caja Segovia. A la Fundación Ancestros su apoyo logístico y económico. M.T. Nohemi Sala disfruta de la beca (AP2006-04737) de Formación de Profesorado Universitario (FPU) del Ministerio de Ciencia e Innovación. Ana Pantoja disfruta de la beca (FPU) (AP2009-4096) del Ministerio de Ciencia e Innovación y fue adjudicataria de una ayuda para la investigación de la Fundación Atapuerca. Agradecimiento especial para Francisco Gracia, Arantza Aranburu, Eva Poza, Alejandro Bonmatí, Adrián Pablos, Jorge Rodríguez, e Ignacio Martínez por su trabajo durante la campaña de excavación. A M^{ra} Cruz Ortega por las labores de restauración; así como a todo el personal del Centro Mixto UCM-ISCIII de Evolución y Comportamiento Humanos. A Bob Feranec, Ana Gracia y Nuria García por las sugerencias del manuscrito. Al anterior equipo de investigación de la Cueva del Búho por la información facilitada. A Silvia Menéndez y personal del Museo Geominero de Madrid por el préstamo del material incluido en esta investigación. También a Paloma Sevilla y personal del departamento de Paleontología de la UCM por el préstamo del material depositado en los fondos de dicho departamento.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- ALCOLEA-GONZÁLEZ, J. J. y BALBÍN-BEHRMANN, R. D.
2007 Le gisement rupestre de Siega Verde, Salamanque. Une vision de synthèse. *L'anthropologie*, 111: 501-548.
- ALTUNA, J.
1972 Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa. Con catálogo de los mamíferos cuaternarios del Cantábrico y del Pirineo occidental. *Munibe*, XXIV: 1-464.
- ÁLVAREZ-LAO, D. y GARCÍA-GARCÍA, N.
2006 A new site from the Spanish Middle Pleistocene with cold-resistant faunal elements: La Parte (Asturias, Spain). *Quaternary International*, 142-143: 107-118.
- ÁLVAREZ-LAO, D. J., KAHLKE, R.-D., GARCÍA, N. y MOL, D.
2009 The Padul mammoth finds: On the southernmost record of *Mammuthus primigenius* in Europe and its southern spread during the Late Pleistocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 278 (1-4): 57-70.
- BALBÍN-BEHRMANN, R. D. y ALCOLEA-GONZÁLEZ, J. J.
1994 Arte paleolítico de la meseta española. *Complutum*, 5: 97-138.
- BIBIKOVA, V. I.
1958 Some distinguishing features in the bones of the genera *Bison* and *Bos*. *Bull. Mosk. Obschtschestwa Isp Privoda NS Otdel Biol*, 63 (6): 23-35.
- BRUGAL, J. P.
1984 Le *Bos primigenius* BOJ., 1827 du Pléistocène moyen des grottes de Lunel-Viel (Hérault). *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 28: 7-62.
- BUITRAGO-VILLAPLANA, A. M.
1992 *Estudio de los Artiodáctilos del yacimiento del Pleistoceno medio de Pinilla del Valle (Madrid)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid
- DRIESCH, A. VON DEN.
1976 *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum Bulletin, 1:1-137. Harvard University, Cambridge.
- GEE, H.
1993 The distinction between postcranial bones of *Bos primigenius* Bojanus, 1827 and *Bison priscus* Bojanus, 1827 from the British Pleistocene and the taxonomic status of *Bos* and *Bison*. *Journal of Quaternary Science*, 8 (1): 79-92.
- GUTHRIE, R.D.
1990 *Steppe bison ecology and phylogeny*. Frozen fauna of the mammoth steppe: the story of Blue Babe. The University of Chicago Press, Chicago. Pp 173-199.
- ÍNIGO, C.
1995 El rinoceronte del Pleistoceno superior de la cueva del Búho (Segovia). *Boletín Geológico y Minero*, 106 (2): 107-110.
- ÍNIGO, C., MOLERO, G. y MALDONADO, E.
1996 Aspectos tafonómicos del yacimiento Pleistoceno de la Cueva del Búho (Segovia, España). XII Jornadas de Paleontología. Badajoz: 71-72.
- ÍNIGO, C., MOLERO, G. y MALDONADO, E.
1998 Los carnívoros del yacimiento Pleistoceno de cueva del Búho (Segovia, España) y sus huellas de actividad. *Estudios Geológicos*, 54: 65-73.
- LEHMANN, U.
1949 Der Ur Dilivium Deutschlands und seine Verbreitung. *Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 90: 163-266.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, F., VILA-TABOADA, M. y GRANDAL-D'ANGLADE, A.
1999 Sobre los grandes bóvidos pleistocenos (Bovidae, Mammalia) en el NO de la Península Ibérica. *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*, 24: 57-71.
- MALDONADO-DÍAZ, E.
1996 *Revisión de los équidos del Pleistoceno Medio y Superior de España*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

- MOLERO, G., MALDONADO, E., ÍÑIGO, C., SÁNCHEZ, F. L. y DÍEZ, A.
1989 El yacimiento del Pleistoceno superior de la cueva del Búho (Perogordo, Segovia) y su fauna de vertebrados. *V Jornadas de Paleontología. Valencia*. 101-102.
- SALA, B.
1986 *Bison schoetensacki* Freud. from Isernia la Pineta (early Mid-Pleistocene- Italy) and revision of the european species of *Bison*. *Palaeontographia Italica*, 74 (6): 113-170.
- SALA, M.T.N., ALGABA, M., ARANBURU, A., PANTOJA, A., GARCÍA, N., BERRETEAGA, A. y ARSUAGA, J.L.
2009 Estudio preliminar del yacimiento del Pleistoceno superior de la Cueva de la Zarzamora (Segovia, España). *VII Reunión del Cuaternario Ibérico*, Faro, Portugal, 163-167.
- SCHERTZ, E.
1936 Zur Unterscheidung von *Bison priscus* BOJ., und *Bos primigenius* BOJ., an Metapodien und Astragalus. *Senckenbergiana*, 18: 37-71.
- SHER, A.V.
1971 Mammals and stratigraphy of the Pleistocene of the extreme Northeast of the USSR and North America. Moscow, Nauka. *International Geology Review*. 16: 1-284.
- STAMPFLI, H. R.
1963 Wisent, *Bison bonasus* (Linné) 1758, Ur, *Bos primigenius* Bojanus, 1827, und Hausrind, *Bos taurus* (Linné), 1758. *Acta Bernensia, Beiträge zur prähistorischen, klassischen und jüngeren Archäologie*, 2: 117-196.