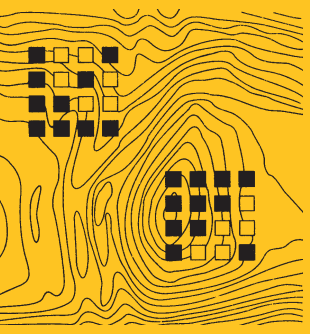
Año 2024. urtea
N.º 36. zk.



TRABAJOS DE ARQUEOLOGÍA NAVARRA

SEPARATA

Manufactura, tecnología y uso de la industria ósea del yacimiento de la cueva de Zatoya (Abaurrea Alta, Navarra)

María Amparo Laborda Martínez

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

Sumario / Aurkibidea

Trabajos de Arqueología Navarra
Año 2024. urtea - N.º 36. zk.

ARTÍCULOS / ARTIKULUAK

Manufactura, tecnología y uso de la industria ósea del yacimiento de la cueva de Zatoya (Abaurrea Alta, Navarra)
María Amparo Laborda Martínez 13

El túmulo B de Llanos de Escudero II (Bardenas Reales de Navarra) y los enterramientos en cista en el Alto Valle del Ebro
Jesús Sesma Sesma, María Luisa García García, Sonia Díaz Navarro, Ana Mercedes Herrero Corral, David Álvarez Polanco, Sara Fernández Recio, Héctor Arcusa Magallón, Manuel Rojo Guerra 59

La fosa sepulcral de La Saga (Cáseda, Navarra): análisis de la composición poblacional y alteraciones postdeposicionales
Sonia Díaz Navarro, Ana Maria Silva, Rebeca García González, Jesús García Gazolaz, Jesús Sesma Sesma, Manuel Ángel Rojo Guerra 115

El complejo termal de El Villar de Ablitas
Juan José Bienes Calvo, Oscar Sola Torres 143

En torno al poblamiento antiguo y medieval a orillas del Ebro: el yacimiento arqueológico de Resa (Andosilla, Navarra)
Josu Narbarte, Manex Arrastoa Mendizabal, Ekhine García-García, Oihane Mendizabal Sandonís, Maite Iris García-Collado, Sandra Jiménez López, Aitor Pescador Medrano, Lourdes Herrasti Erlogorri, Juantxo Agirre Mauleón 163

Exhumación de una fosa común de la Guerra de la Independencia en El Carrascal (Unzué, Navarra)
Raquel Unanua, Lourdes Herrasti, Igone Etxeberria, Francisco Etxeberria 195

Sumario / Aurkibidea

NOTICIAS / BERRIAK

Intervención arqueológica en la cueva de Abauntz (Arraitz-Orkin). Resumen de la campaña 2024 y nuevas dataciones
Andion Arteaga-Brieba, Mikel Arlegi, Carmen Alonso-Llamazares, Martin Arriolabengoa, Aitor Burguet-Coca, Miriam Cubas, Felipe del Cojo, Mónica Fernández-García, Asier Gómez-Olivencia, Arturo Hermoso de Mendoza, Lucía López-Polín, Juan Ignacio Morales, Andreu Ollé, Adrián Pablos, Ana Pantoja-Pérez, Amaia Rico, Joseba Rios-Garaizar, Manuel Rodríguez-Almagro, Antonio Rodríguez-Hidalgo, Nohemi Sala, Urko Santamaría-Diaz, Miguel Soares-Remiseiro, Cristina Val-Peón, Mónica Villalba de Alvarado 237

Koskobilo II (Olazti), intervenciones arqueológicas de 2024
Daniel Ruiz-Gonzalez, Olaia Granizo Candelas, Blanca Ochoa Fraile, Mattin Aiestaran, Juantxo Agirre Mauleon 247

Sondeos arqueológicos en el castro de la Edad del Hierro de Las Vistillas (Lerín)
Nerea Soto Úriz, Iosu Barragán Cidriain 259

Alto de la Cruz: campañas de prospección y excavación arqueológicas 2023-2024 (Cortes, Navarra)
Glòria Munilla, Marta Gómara Miramón, Óscar Bonilla Santander, Miriam Pérez Aranda, Ángel Santos Horneros, Andrés Eduardo Burbano Valdés, Marta Mateu Sagués, Alicia María Izquierdo, Maria Cruz Pérez Omeñaca, María de los Santos Gutiérrez Castellón, Beñat Lorenz Bergara, Alessandro Mateos Sierra 269

Poblado fortificado de San Isidro/Alto del Corral (Dicastillo). Actuación preventiva de 2024
Antxoka Martínez Velasco 279

Intervención arqueológica y de restauración en el poblado de El Castillar de Mendavia. Campañas 2020-2024
Leyre Arróniz Pamplona, Clara Calvo Hernández, Héctor J. Fonseca de la Torre, Xavier Bayer Rodriguez, Daniel Pérez Legido 285

El Raso (Lezaun). Aldi baterako erromatar kanpamentu militarrak (*castra aestiva*). 2024ko ekinaldia
Antxoka Martínez Velasco 291

Un proyecto de investigación en el yacimiento arqueológico de *Andelo* (Muruzábal de Andión). Sondeos estratigráficos de 2024
Iñigo Portela Santamaría 299

Intervención arqueológica en Artzi (Artzibar/Valle de Arce): resumen de la campaña de 2024
Oihane Mendizabal Sandonís, Leire Arana Ojanguren, Javier Uriz Monaut, Eder Martinez de Miguel, Suberri Matelo Mitxelena 309

Sumario / Aurkibidea

Piecordero I: campaña de excavaciones arqueológicas del año 2024 (Cascante, Navarra)
Marta Gómara Miramón, Óscar Bonilla Santander, Ángel Santos Horneros, Miriam Pérez Aranda, Alicia María Izquierdo, Josu Aranbarri Erkiaga, Javier Muruzábal Cal, Beñat Lorenz Bergara, María de los Santos Gutiérrez Castellón, Alessandro Mateos Sierra 317

Excavación arqueológica El Plantío de Corella. Campaña 2024
Juan José Bienes Calvo, Oscar Sola Torres 325

Excavación en el castillo de Valtierra. 8.ª campaña. 2024
Juan José Bienes Calvo, Oscar Sola Torres, Jesús Lorenzo Jiménez 335

Excavaciones arqueológicas en el castillo de Rocaforte (Rocaforte)
Iosu Barrragán Cidriain 345

VI Campaña de intervención y puesta en valor del castillo de Larraga
Iñaki Sagredo Garde, Jon Sagredo Alonso, Julen Azkona López 355

Monasterio de San Juan de Jerusalén de Bargota (Mañeru). Campañas de 2021 a 2024
Nicolás Zuazúa Wegener, Carlos Zuza Astiz 363

Cerco de Artajona. Actuaciones en el frente norte en 2024
Nicolás Zuazúa Wegener, Carlos Zuza Astiz 371

Nekazaritza-paisaien geoarkeologia: Erdi Aroko eta Aro Modernoko terraza-sistema bat Ziga herrian (Baztan, Nafarroa)
Josu Narbarte, Mattin Aiestaran, Oihane Mendizabal Sandonís, Eneko Iriarte 377

Pueblo Viejo de Caparroso, campaña de 2024
Nicolás Zuazúa Wegener, Carlos Zuza Astiz 387

Nuevas dataciones para la fundación de la ermita de la Virgen del Pero, Peralta / Azkoien
Nerea Soto Úriz, Rosario Mateo Pérez 393

IV Campaña arqueologica. Ermita de San Cristóbal-Ezkaba
Iñaki Sagredo Garde, Jon Sagredo Alonso, Julen Azkona López 401

Los caminos de comunicación y servicio en la Real Fábrica de Eugi: campaña 2024
Francisco Labé Valenzuela, Ana Carmen Sánchez Delgado 409

Normas para la presentación de originales / Idazlanak aurkezteko arauak / Rules for the submission of originals 419

Manufactura, tecnología y uso de la industria ósea del yacimiento de la cueva de Zatoya (Abaurrea Alta, Navarra)

Zatoya haitzuloko aztarnategiko manufaktura, teknologia eta hezur-industriaren erabilera (Abaurrea Alta, Nafarroa)

Manufacture, technology and use of the bone industry of the Zatoya cave site (Abaurrea Alta, Navarre)

María Amparo Laborda Martínez
Doctora en Historia. Investigadora independiente
ampalaborda@hotmail.es
https://orcid.org/0000-0003-2386-9692

DOI: https://doi.org/10.35462/tan36.1

Recepción de original: 19/02/2024. Aceptación provisional: 15/04/2024. Aceptación definitiva: 05/07/2024.

RESUMEN

Se presentan los resultados de los estudios tecno-morfológico y funcional de la industria ósea recuperada en el yacimiento de la cueva de Zatoya (Abaurrea Alta, Navarra). Los artefactos que componen la colección, objetos manufacturados en materias duras óseas de origen animal (asta, hueso y colmillos de jabalí), han sido examinados con detalle, mediante una metodología analítica, basada principalmente en el reconocimiento de huellas macroscópicas de fabricación y uso. Este trabajo se centra en la identificación de las técnicas de trabajo utilizadas en su producción y en interpretar sus posibles usos, tomando como referencia los contextos arqueológicos documentados en cada una de las ocupaciones de Zatoya. Los equipamientos óseos, formados por puntas de proyectil y diversos instrumentos, destinados a los ámbitos cinegéticos y domésticos respectivamente, reflejan las actividades desarrolladas por los distintos grupos prehistóricos de cazadores-recolectores.

Palabras clave: industria ósea prehistórica; estudio tecnológico; análisis de huellas de uso.

LABURPENA

Zatoya haitzuloko aztarnategian (Abaurrea Garaia, Nafarroa) berreskuratutako hezur-industriaren azterketa tekno-morfologiko eta funtzionalen emaitzak aurkezten dira. Bilduma osatzen duten artefaktuak, animalia-jatorriko hezur-gai gogorretan (adaxka, hezurra eta basurde-letaginak) manufakturatutako objektuak, zehatz-mehatz aztertu dira, batez ere fabrikazioko eta erabilerako aztarna makroskopikoetan oinarritutako metodologia analitiko baten bidez. Lan honen ardatza da haren ekoizpenean erabilitako lan-teknikak identifikatzea eta izan ditzaketen erabilerak interpretatzea, Zatoyako okupazio bakoitzean dokumentatutako testuinguru arkeologikoak erreferentziatzat hartuta. Hezur-ekipamenduek, jaurtigai-puntez eta hainbat tresnaz osatuak, ehizarako eta etxerako dira, hurrenez hurren, eta ehiztari-biltzaileen historiaurreko taldeek garatutako jarduerak islatzen dituzte.

Gako hitzak: historiaurreko hezur-industria; azterketa teknologikoa; erabilera arrastoen analisia.

ABSTRACT

The results of the techno-morphological and use-wear analysis carried out of the bone industry recovered in the Zatoya cave site (Abaurrea Alta, Navarre) are presented. The artifacts included in the collection, objects worked in hard osseous materials (antler, bone, and boar's tusks) have been examined in detail, using an analytical methodology based mainly in the recognition of macroscopic traces of manufacture and use. This paper has focused on the identification of the manufacturing techniques employed in the production of these bone artifacts and interprets its possible uses taking into account the archaeological contexts recorded in each of Zatoyas's occupations. The bone equipment, made up of projectile points and various tools, intended for hunting and domestic purposes respectively, reflect the activities carried out by the different prehistoric groups of hunter-gatherers.

Keywords: prehistoric bone industry; technological study; use-wear analysis.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS. 2. METODOLOGÍA. 3. EL YACIMIENTO DE ZATOYA. 4. LOS CONJUNTOS ÓSEOS ESTUDIADOS. 4.1. Estado de conservación. 5. EL TRABAJO DEL ASTA. 5.1. Adquisición del asta. 5.2. Producciones en asta. 6. EL TRABAJO DEL HUESO. 6.1. Instrumental óseo. 7. LA TRANSFORMACIÓN Y MANIPULACIÓN DE PIEZAS DENTARIAS. 7.1. Instrumentos de trabajo en colmillo de jabalí. 8. CONCLUSIONES. 9. LISTA DE REFERENCIAS.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La diversidad de contenidos materiales que depararon los niveles de la secuencia cultural del yacimiento de Zatoya incluye objetos fabricados y/o utilizados en materias óseas duras de origen animal. Los lotes de utensilios y manipulados en soportes óseos responden a variantes tipológicas que fueron destinadas a diferentes funciones. A partir de los conjuntos recuperados se han podido reconstruir las actividades de carácter industrial para la elaboración de instrumental óseo que realizaron los distintos grupos prehistóricos quienes, con tradiciones culturales diversas, ocuparon Zatoya como lugar de acampada.

El trabajo que se presenta aquí aborda la lectura de estos vestigios desde un doble enfoque que integra, por un lado, los datos morfológicos con el análisis de las técnicas de fabricación y la caracterización tecnológica de las producciones óseas. Por otro, el estudio de las evidencias directas de uso, que quedaron impresas en los útiles durante su empleo. Todo ello con el objetivo de completar el conocimiento de las elaboraciones en asta, hueso y piezas dentarias y tratar de interpretar el significado de la producción y uso de este tipo de utillaje en el seno de las actividades habituales desarrolladas en cada fase de ocupación.

2. METODOLOGÍA

El estudio se fundamenta en una metodología analítica, basada principalmente en la identificación de huellas macroscópicas de fabricación y uso. A partir de estos estigmas, se ha pretendido reconocer los gestos y operaciones técnicas practicadas en el proceso de elaboración de las piezas (David, 1999; Maigrot, 2003; Christensen, 2020; Garrido, 2021). El análisis de las trazas de uso se ha basado en criterios establecidos por especialistas en este campo (Peltier & Plisson, 1986; Christidou & Legrand, 2005; Beugnier & Maigrot, 2005; Sidéra & Legrand, 2006; Pétillon, 2006; Pétillon et al., 2016; Legrand & Sidéra, 2007; Stordeur & Christidou, 2008; Legrand et al., 2010; Buc, 2011; Sidéra, 2012). Y, siempre que

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

la presencia de marcas suficientemente diagnósticas lo ha permitido, se ha reconstruido los modos en que fueron utilizados y la función de los instrumentos óseos.

El análisis ha comenzado con la observación directa de los objetos. Después se han examinado de forma minuciosa con una lupa binocular Carl Zeiss, con un rango de aumentos entre 0.8X-5X, para registrar marcas diagnósticas, en concreto, astillamientos, desconchados, macrofracturas y redondeamientos. Y, por último, la visión detallada de estrías y pulidos ha requerido, de manera puntual, ampliar la escala de inspección (100X-200X) mediante un microscopio metalográfico Nikon Epiphot. La toma de imágenes se ha realizado con una cámara digital DinoEye de Quálites y el software DinoCapture 2.0.

3. EL YACIMIENTO DE ZATOYA

En los trabajos arqueológicos llevados a cabo en 1975, 1976 y 1980, bajo la dirección de I. Barandiarán y A. Cava, se documentó una ocupación preferente y discontinua de la cueva como lugar de hábitat temporal de montaña, dilatada en el tiempo, pero con hiatos de abandono (fig. 1). La secuencia se inicia a final del Paleolítico, representada en dos niveles magdalenienses, que discurren entre el Magdaleniense avanzado (nivel IIb, fechado en 12205±90 BP) y el Magdaleniense terminal y/o Aziliense (nivel II, con unas dataciones entre el 11840±240 BP y >10940 BP).

La última campaña de excavación, realizada en 1997, permitió individualizar dentro del nivel IIb un horizonte inferior (IIbam), adscrito al Paleolítico superior inicial, en concreto al ámbito cultural auriñaco/gravetiense (28870±760–690 BP) (Barandiarán & Cava, 2001). Si bien en una publicación posterior se ha incluido en el período Gravetiense (Barandiarán & Cava, 2008).

La ocupación del refugio continua a comienzos del Holoceno, en un breve episodio durante el Epipaleolítico genérico laminar, en el nivel Ib, datado entre 8260±550 BP y 8150±220 BP. Tras este esporádico asentamiento, Zatoya sirvió de nuevo como sitio de acampada en el Neolítico incipiente, en una fase reconocida en el nivel I (6320±280 BP).

Y, por último, en el culmen de la secuencia estratigráfica, la cueva se utilizó con una función sepulcral. Así, en los niveles superficiales (a, a21) se confirmó el uso del espacio interior de la cavidad como lugar de enterramiento, en un momento difícil de precisar entre el Calcolítico y la Edad del Bronce.

El estudio integral e interdisciplinar del depósito y de los vestigios materiales mostró que Zatoya es uno de los yacimientos particularmente relevantes de las estribaciones meridionales de los Pirineos, para el ámbito cronocultural en el que se inscribe. Ha resultado ser clave para la comprensión de los modos de vida, los comportamientos de subsistencia y de los estadios culturales de los diferentes grupos de cazadores-recolectores que habitaron la cueva de manera estacional desde finales del Tardiglaciar hasta comienzos del Neolítico (Barandiarán & Cava, 1989).

Por otra parte, los análisis traceológicos aplicados a la interpretación del uso del instrumental lítico de sílex han posibilitado la reconstrucción de actividades. Demostraron, igualmente, que la producción de útiles se destinó a satisfacer las necesidades inmediatas de cada grupo prehistórico para su alimentación y mantenimiento, a lo largo de sus estancias, en relación con la caza y tareas derivadas, como la manipulación de la carne y el procesado de pieles; además de para otras actividades domésticas vinculadas a la elaboración de herramientas en materias óseas y al trabajo y transformación de la madera (Laborda, 2010).

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

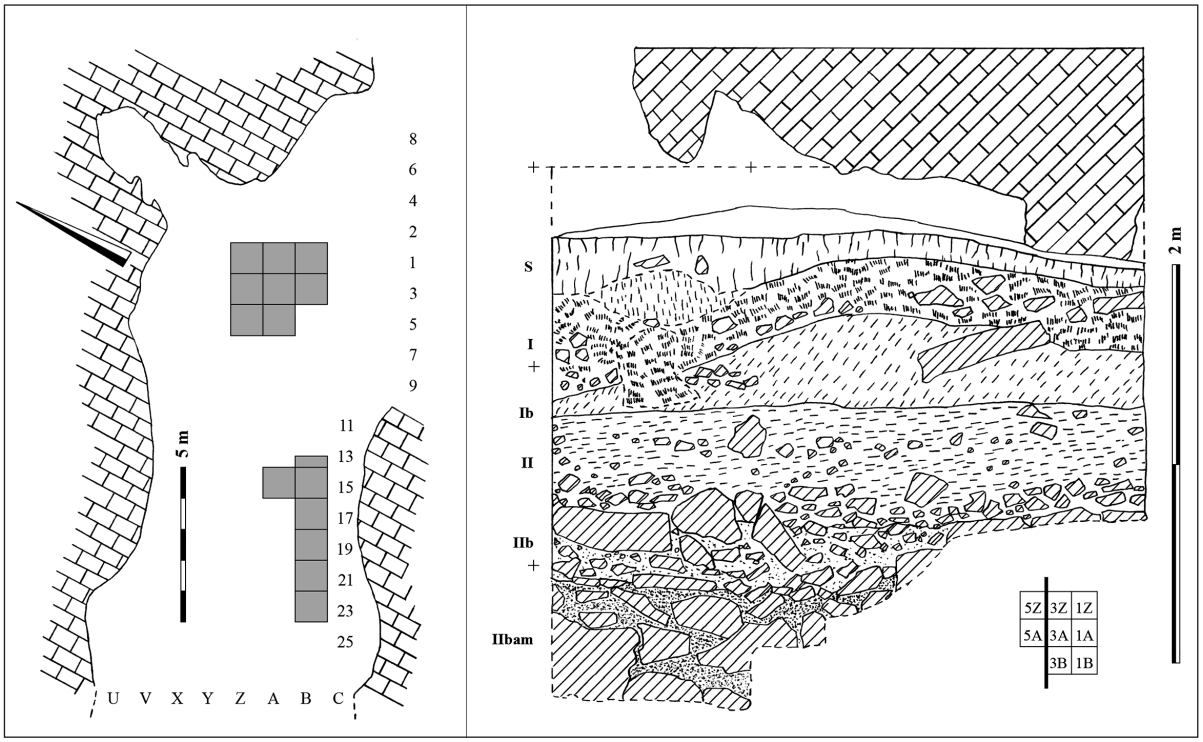


Figura 1. Zatoya: áreas excavadas y corte estratigráfico longitudinal por la divisoria entre las bandas 5 y 3 (según Barandiarán & Cava, 1989, 2001).

4. LOS CONJUNTOS ÓSEOS ESTUDIADOS

La colección recuperada asciende a 52 objetos (tabla 1), que reflejan el limitado repertorio del conjunto artefactual óseo del yacimiento. Todas las piezas incluidas en el pormenorizado inventario publicado han sido localizadas. El reducido volumen de evidencias, sumado al hecho de que potencialmente podrían conservar huellas de fabricación o uso (en diversos casos eran patentes), hacían factible acometer un análisis tecnofuncional de las piezas de todos los niveles arqueológicos.

Su distribución numérica se ha hecho conforme a la correlación de los niveles identificados –el orden de exposición de mayor a menor antigüedad– en las dos áreas excavadas, la zona vestibular y el interior de la cueva. El reparto estratigráfico es desigual, tres cuartas partes de los artefactos (39) se recogieron en el vestíbulo, frente a aquellos, en número de 13, que proceden de los cuadros trabajados en el espacio interior y que alcanzan el 25 % del total.

Si se toma como referencia la zona de la embocadura, el número de registros hallados en cada nivel muestra diferencias, observándose una concentración de la industria ósea (48,7 %) en las unidades del Paleolítico superior (IIbam, II). A medida que avanza la secuencia, los efectivos se reducen al 7,69 % en el nivel Epipaleolítico Ib, y experimentan un pequeño repunte (23,07 %) en el Neolítico antiguo (nivel I). Respecto al fondo del vestíbulo, las escasas evidencias óseas se dividen,

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

de manera equilibrada, entre los niveles centrales b3 (30,76 %) y b2 (7,69 %), equivalentes al Magdaleniense final y al Epipaleolítico genérico respectivamente, mientras un único elemento proporcionó el estrato a22, que se corresponde con el neolítico I.

Según el tipo de materia utilizada, prima el aprovechamiento de astas de cérvidos (32 piezas, supone el 61,53 %), en proporciones variables en los diversos niveles, si bien con más intensidad en los horizontes magdalenienses y, en menor medida en el auriñaco-gravetiense, y en nivel del Neolítico antiguo. La frecuencia de explotación del hueso es menor en ambas zonas excavadas, y se materializa en dieciocho elementos (34,61 %), dos tercios registrados entre el nivel IIa y los que conforman el paquete superior de la estratigrafía, Ib y I, adscritos al Epipaleolítico y al Neolítico antiguo. Otra materia ósea empleada es el colmillo de jabalí, aunque su presencia es muy marginal (3,84 %).

Para la clasificación artefactual se ha partido de la propuesta original (Barandiarán & Cava, 1989), si bien se han tenido en cuenta también los criterios taxonómicos establecidos por otros autores (Mujika, 1983; Rodanés, 1987; Pascual, 1998; Tejero, 2013; Garrido, 2021). El conjunto de productos óseos analizados comprende cuatro categorías morfotécnicas:

a) Objetos formalizados y acabados, en concreto, útiles y armas.

b) Indeterminados, esto es, piezas que no han podido ser atribuidas a un tipo específico.

c) Objetos diversos: fragmentos óseos en cuyas superficies se conservan trazos incisos grabados o negativos de percusión regulares de carácter antrópico.

d) Restos de fabricación.

Entre el equipamiento fabricado en asta que se presenta en la tabla 2, los objetos acabados constituyen la categoría más registrada. Los elementos de proyectil –azagayas/puntas– son los morfotipos más representativos. Así lo demuestra la distribución de los efectivos por niveles, ya que evidencia un neto predominio de las dotaciones para actividades cinegéticas, desde el horizonte Gravetiense/Auriñaciense (IIbam), hasta el Magdaleniense superior (IIb) y Magdaleniense final/Aziliense (II). Su presencia se mantiene en los niveles superiores Epipaleolítico genérico y Neolítico antiguo, pero en menor proporción. En asta también se ha documentado una pieza intermedia biselada procedente de la unidad superficial a21. Y en esta misma materia prima se han computado 2 fragmentos de varillas o *baguettes*, recuperadas respectivamente en la parte inferior del nivel b3 y en el revuelto, con toda probabilidad vinculadas a la fabricación de azagayas. Cabe mencionar igualmente 2 candiles y un desecho de una posible varilla, restos de fabricación que se asocian asimismo al proceso de explotación de asta de cérvido.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Tabla 1. Resultados del análisis tecnológico y funcional.

ZATOYA		Piezas	Materia prima			Clasificación	Alteraciones macroscópicas						Fragmentación							Huellas laborales								Interpretación funcional				
							Química		Térmica		Meteo-rización		Fragmento															Cinemática		Materia trabajada		
Área excavada	Nivel	Signatura	Asta	Hueso	Diente	Tipos morfo-tecnológicos	Superficie disuelta	Concreciones	Fisuras	Quemado	Agrietami./Descamacio.	Superficie deshidratada	Íntegro/Casi completo	Proximal	Proximal-medial	Medial	Medial-distal	Distal	Huellas tecnológicas	Sin marcas de uso	Estigmas de impacto	Aplanamiento	Macrofracturas / Melladuras	Micropulido	Estrías	Embotamiento	Movimiento	Acción	Grupo	Materia	Fiabilidad
Embocadura	Ilbam	3A.224.2				frag. con incisiones										X			■	—							—	—	—	—	—
		3A.235.2612				frag. con incisiones										X			■	—							—	—	—	—	—
		5A.272.7801				azagaya					○		X						■		●							percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3Z.219.80				frag. con incisiones										X			■	—							—	—	—	—	—
		3Z.220.37				azagaya												X	■		●	■						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3Z.239.59				azagaya					○		X						■		●							percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3Z.291.331				frag. con incisiones										X			■	—							—	—	—	—	—
		3Z.291.332				punzón		▲									X		■			■					rotación	perforar	org. blanda	piel	alta
	Ib	3A.198.2653				azagaya								X					■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3A.225.1416				azagaya										X			■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	baja
		1Z.201.347				azagaya												X	■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3Z.188.477				azagaya											X		■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3Z.195.747				azagaya					○							X	■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3Z.205.1723				azagaya												X	■	—							—	—	—	—	—
	IIa	3A.130.541				frag. con incisiones										X			■	—							—	—	—	—	—
		3A.155.2155				paleta / cuchara											X		■				■	●		▲	—	—	—	—	—
		5A.159.3718				resto fabricación					○							X	■	—							—	—	—	—	—
		5A.160.1037				punta / azagaya								X					■		●	■					percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
	Il/Ib	3Z.135.434				azagaya			◇	▨						X			■	—							—	—	—	—	—
	Ib	1Z.125.212				azagaya												X	■		●	■					percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		1Z.13A.476				azagaya												X	■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3Z.125.484				resto fabricación												X	■	—							—	—	—	—	—
	Ib/I	3A.110.44				punzón			◇		○							X	■				■				rotación	perforar	org. blanda	piel	media
	I	1A.106.4496				espátula												X	■					●		▲	traslación	alisar	org. blanda	piel	alta
		3A.100.799				azagaya										X			■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	baja
		3A.105.1040				espátula												X	■	—							—	—	—	—	—
		5A.50.129				azagaya												X	■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		5A.94.1380				azagaya												X	■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		1B.80.313				azagaya				▨						X			■	—							—	—	—	—	—
		1B.90.413				punzón												X	■					●	■	▲	rotación	perforar	org. blanda	piel	alta
		1Z.97.140				cuña										X			■				■				perc. indirec.	hender	mater. dura	hue./made.	media
	Superf.	5A.45.320				azagaya			◇	▨						X			■	—							—	—	—	—	—
	Revuelto	3A.50.514				azagaya								X					■		●	■					percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	alta
		3B.50-70.3				varilla										X			■	—							—	—	—	—	—
		RE115.15				azagaya	◎					❖		X					■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	media
		r.617				azagaya												X	■	—							—	—	—	—	—
		r.644				punzón							X						■				■	●	■	▲	rotación	perforar	org. blanda	piel	alta
		r.691				azagaya											X		■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	media
		r.692				azagaya		▲								X			■	—							—	—	—	—	—
Zona interior	b3	13B.250.228				varilla										X			■		●						percus. lanz.	lanzar	mater. dura	hueso/piel	media
		19B.277.2954				azagaya												X	■	—							—	—	—	—	—
		19B.280.34				azagaya										X			■	—							—	—	—	—	—
		21B.308.333				punzón				▨							X		■	—			■				rotación	perforar	org. blanda	piel	baja
	b2	13B.205.249				azagaya				▨						X			■	—							—	—	—	—	—
		15A.200.73				punzón					○							X	■				■				rotación	perforar	org. blanda	piel	alta
		15B.211.758				aguja											X		■				■	●	■	▲	presión	atravesar	org. blanda	piel	alta
		15B.218.251				placa recortada												X	■	—							—	—	—	—	—
	b	19B.294.2760				resto fabricación												X	■	—							—	—	—	—	—
	a22	19B.247.170				indeterminado										X			■	—							—	—	—	—	—
	a21	15B.180.15				pieza intermedia												X	■			■					perc. indirec.	hender	mater. dura	hue./made.	alta
		15B.182.178				punzón							X						■	—			■				rotación	perforar	org. blanda	piel	media
	a	19B.259.936				punzón				▨								X	■	—			■				rotación	perforar	org. blanda	piel	media

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Tabla 2. Objetos elaborados en asta.

Vestíbulo			Asta				Interior			
Apuntados		Restos fabricación					Apuntados		Biselados	Restos fabricación
Azagaya Punta	Varilla	Desecho	Nivel		Nivel		Azagaya Punta	Varilla	Pieza intermedia	Desecho
3	—	—	Ilbam		—		—	—	—	—
6	—	—	IIb	II	b3	infer.	—	1	—	—
1	—	1	IIa			genér.	2	—	—	—
1	—	—	Il/Ib		—		—	—	—	—
2	—	1	Ib		b2		1	—	—	—
—	—	—	—		b		—	—	—	1
4	—	—	I		a22		—	—	—	—
1	—	—	Superficial		a21		—	—	1	—
					a		—	—	—	—
5	1	—	Revuelto		—		—	—	—	—
23	**1**	**2**	**Total**		**Total**		**3**	**1**	**1**	**1**

En cuanto a los artefactos formalizados en hueso (tabla 3), son poco numerosos en todos los niveles y pueden considerarse instrumentos de trabajo. Destacan dos tipos:

– los punzones (siete ejemplares, uno del nivel IIbam del Paleolítico superior inicial; uno del nivel b3 magdaleniense; uno del horizonte b2, adscrito al Epipaleolítico de tradición laminar; uno que se halló en el paso del Ib al I; dos recuperados en los niveles superficiales a y a21; y un último punzón procedente del revuelto).

– las espátulas, dos fragmentos que entregó el nivel I.

Menciones requieren también la única aguja hallada, en la unidad estratigráfica b2, contextualizada en el Epipaleolítico genérico laminar, y otra pieza, interpretada como posible cuña, del nivel I del Neolítico antiguo. Por otro lado, constituyen un grupo aparte los fragmentos óseos con incisiones (cuatro piezas del nivel IIbam y una más del IIa), sobre las que no es posible su adscripción a ninguna categoría tipológica.

La visión sintética de conjunto de los materiales se completa con la exigua producción de utensilios en colmillo de jabalí, compuesta por un singular morfotipo, una paleta/cuchara, que proviene del nivel IIa del Magdaleniense final/Azilense y una pieza (nivel I, Neolítico antiguo) en la que los estigmas de *débitage* y uso han permitido catalogarla como un punzón.

4.1. Estado de conservación

En general, el estado de conservación de las superficies de las piezas analizadas es bueno, contabilizándose 36 casos (72 %), que presentaban una óptima disposición para el estudio tecnológico-funcional (*Vid.* tabla 1). El 28 % restante muestra diversas alteraciones postdeposicionales de escasa intensidad. Las más frecuentes son agrietamientos y descamaciones de superficies de asta (cuatro elementos),

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Tabla 3. Útiles fabricados en hueso.

Vestíbulo						Interior		
Apuntados	Aplanados	Diversos		Hueso		Apuntados		Indeter.
Punzón	Espátula	Cuña	Frag. con incisiones	Nivel	Nivel	Punzón	Aguja	Indeter.
1	—	—	4	Ilbam	—	—	—	—
—	—	—	—	Ilb II	b3 infer.	—	—	—
—	—	—	1	Ila II	b3 genér.	1	—	—
—	—	—	—	Ib	b2	1	1	1
1	—	—	—	Ib/I	—	—	—	—
—	2	1	—	I	a22	—	—	1
—	—	—	—	Superficial	a21	1	—	—
					a	1	—	—
1	—	—	—	Revuelto	—	—	—	—
3	**2**	**1**	**5**	**Total**	**Total**	**4**	**1**	**2**

como consecuencia de su exposición a agentes atmosféricos. En menor grado, ciertos objetos en asta han sido afectados por concreciones o manchas de manganeso (dos ejemplares); otros, por rodamientos y pequeñas cúpulas de disolución de la cortical (una pieza), en relación con procesos químicos y, algunos más por cambios de coloración de origen térmico, debido a un contacto directo con fuego (tres azagayas y dos punzones de hueso). Sin embargo, ninguna de estas alteraciones ha condicionado la legibilidad de las huellas tecnológicas de fabricación o el examen microscópico de los estigmas de uso.

Un alto grado de fragmentación alcanza al 92 % de las piezas, solamente dos azagayas en asta y dos punzones de hueso se hallan íntegros o casi completos. Variadas son las causas que pudieron ocasionar las fracturas: el uso, posibles accidentes en el proceso de elaboración o factores postdeposicionales, relacionados con el peso del relleno sedimentario en el que fueron abandonados, o con acciones de roce durante la manipulación y almacenaje de las piezas. Según el segmento conservado, se aprecia un equilibrio, en número y porcentaje, entre los fragmentos mediales (18 = 36 %) y distales (17 = 34 %). Los trozos mesodistales suponen el 14% (siete piezas), mientras que se han reconocido unos pocos fragmentos proximales (3 = 6 %) y un único proximal-medial (1 = 2 %).

5. EL TRABAJO DEL ASTA

5.1. Adquisición del asta

Las astas de ciervo constituyeron un recurso complementario, derivado de la caza de subsistencia y consumo de una de las especies, *Cervus elaphus*, que fue una de las más valoradas por sus propiedades nutricionales para la supervivencia de los distintos grupos humanos prehistóricos que se guarecieron en Zatoya. Tanto es así que adaptaron sus estrategias cinegéticas en ciertos segmentos temporales del transcurso anual para llevar a cabo batidas de caza, si bien el interés por su explotación no fue preferente en la fase auriñacogravetiense, y disminuyó de forma considerable en las fases epipaleolítica y neolítica (Mariezkurrena & Altuna, 1989). Durante las etapas del Paleolítico superior final, los rebaños de cérvidos que habitaban en las áreas boscosas del entorno próximo a

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

la cueva, masas forestales semi-abiertas, compuestas por robles, alisos o pinos, según las condiciones climáticas, fueron objetivo prioritario de los cazadores magdalenienses.

A inicios del Holoceno, en los horizontes de ocupación Ib y I, las modificaciones paleoambientaes acaecidas, que se reflejan en un mayor desarrollo y expansión del bosque mixto caducifolio (*Quercus*, *Ulnus*, *Tilia*), se corresponden con los cambios constatados en la composición del espectro faunístico, respecto a los niveles precedentes. Así, *Cervus* ostenta el rango de segunda especie cazada, a gran distancia del jabalí, manteniendo este último su dominancia en el nivel neolítico.

Como origen de la materia prima, cuya disponibilidad anual es limitada, no es posible discernir entre el aprovechamiento de astas de masacre y/o la colecta de astas de muda. A partir de los datos disponibles, relativos a la estacionalidad de las capturas y a los patrones derivados de ocupación temporal de la cueva, en estadías durante las estaciones más benignas del año, ambas modalidades de aprovisionamiento pudieron ser factibles. Por otra parte, el registro arqueológico demuestra el interés que hubo por los individuos machos, corroborado a través de la presencia de algunos fragmentos de cornamenta tanto en la industria ósea como entre los restos de fauna de los niveles II, Ib y I.

5.2. Producciones en asta

5.2.1. Apuntados

5.2.1.1. Azagayas o puntas

Las azagayas, tomadas en su conjunto, constituyen la categoría tipológica más numerosa del instrumental elaborado en asta de Zatoya (fig. 2 y 3). Sus 26 ítems suponen el 52 % del total de la industria ósea. Sobre el número global de puntas óseas contabilizadas, aunque la suma de los efectivos de los tres niveles del Paleolítico superior alcanza el 50 %, se registran en proporciones discretas, un 11,53 % en la unidad auriñacogravetiense, un 23,07 % en el Magdaleniense avanzado (n. IIb) y desciende su frecuencia –15,38 %– en la fase correspondiente a los compases finales de este último periodo (n. II y b3). En los horizontes posteriores, adscritos al Epipaleolítico de tipo laminar (n. Ib y b2) y al Neolítico antiguo, estos útiles muestran una desigual presencia porcentual del 11,53 % y 15,38 % respectivamente. La valoración cuantitativa concluye con una mención al nivel revuelto que reúne también un limitado número de cinco fragmentos (19,23 %).

El estado de conservación de la muestra se caracteriza por un elevado grado de fragmentación. Excepto una pieza completa y otra más casi entera, el resto lo componen objetos fragmentados. Los segmentos muy cortos mediales y distales son los más abundantes y comparten el mismo número de evidencias –nueve–, que suponen un 34,61 % cada grupo. Se han reconocido asimismo un 11,53 % de trozos que conservan su extremo distal junto a una parte del fuste, así como tres fragmentos proximales de reducido tamaño.

Varias son las causas de dicha alta tasa de fragmentación, desde roturas producidas de manera accidental en el proceso de manufactura, hasta aquellas ocasionadas por factores postdeposicionales. Pero el peso relativo de las azagayas dentro del equipamiento de caza de los distintos grupos de cazadores-recolectores, remite a la función como puntas de proyectil para la que fueron fabricadas y a su utilización en las actividades cinegéticas estacionales desarrolladas en cada una de las ocupaciones de la cueva. Por tanto, la presencia de muchos de los fragmentos podría relacionarse con fracturas por uso como armas arrojadizas o venablos y permitiría interpretar y comprender el modo de introducción de las azagayas en el refugio (Pétillon, 2006, pp. 159-160). Los trozos proximales regresarían todavía fijados en

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

el sistema de enmangue del astil, y los mediales, meso-distales y distales en el interior de las carcasas de los animales abatidos.

Por otra parte, debido a la excesiva fragmentación de las evidencias, a la ausencia de fragmentos meso-proximales y a la escasez de basilares, los cuales revelan las soluciones de enmangue adoptadas, no es posible la clasificación morfotipológica de la práctica totalidad de las azagayas. Tan solo se ha identificado un diseño formal parecido en dos de ellas (fig. 2, n.º 1 y 2), recuperadas en el nivel IIbam, datado en el Auriñaciense/Gravetiense. Se trata de ejemplares monobiselados, presentan cuerpo alargado y grácil, distintas secciones –aplanada y subcircular–, escaso grosor –diámetro 5,5 mm y 5 mm– y un corto y poco marcado bisel, que conserva restos muy erosionados de incisiones, ejecutadas para asegurar la fijación de la base al astil (fig. 2, n.º 2, d). Sin embargo, este tipo de azagayas no tiene una especial significación cronológica y cultural, ya que perduran a lo largo de todo el Paleolítico superior.

Tampoco ha sido factible llevar a cabo un análisis tipométrico, pero teniendo en cuenta las dimensiones de espesor y anchura de los fragmentos mediales se aprecia un predominio de las azagayas de sección circular o subcircular. Las de calibre muy fino (3 mm) o fino (5 mm, 5,5 mm) se registran en los niveles del Paleolítico superior inicial y avanzado (IIbam y IIb), mientras que las que presentan un mayor grosor (8 mm, 8,5 mm), forman parte de los lotes de los horizontes epipaleolítico y neolítico antiguo. A estas mismas fases pertenecen dos azagayas de sección elíptica, con diámetros máximos comprendidos entre 4 mm y 12 mm. Respecto a las puntas fabricadas en varillas semicilíndricas de los niveles Auriñacogravetinese y Magdaleniense final, los espesores oscilan entre 5,5 mm y 6,5 mm, con una excepción, el único fragmento decorado de la colección que alcanza los 11 mm y que debió corresponder a una azagaya gruesa (fig. 2, n.º 3).

Es preciso aludir a otros atributos formales que presentan algunas piezas, si bien no constituyen caracteres esenciales de clasificación, como pone de manifiesto la ejecución de una ranura longitudinal en el fuste de las azagayas. Se ha detectado una en un fragmento menor mesial quemado, de fino calibre, procedente del nivel superficial (fig. 3, n.º 3). Reúne los criterios dimensionales y de localización establecidos por C. Houmard (2003) para distinguir ranuras intencionales en puntas de proyectil de asta de reno del Magdaleniense medio de La Garenne. Está situada en la cara inferior de la azagaya, presenta sección en V simétrica, tiene una anchura de 2 mm y una profundidad de 1 mm, hondura que guarda proporción con el reducido diámetro –4 mm– de la pieza.

Paralelos parecidos de este tipo de hendiduras se registran en puntas óseas de reno del campamento magdaleniense IV20 de Pincevent (Pétillon, 2014, p. 172, fig. 1), y en varios ejemplares recuperados en yacimientos franceses del Pirineo oriental, datados en el Magdaleniense medio tardío y en el Magdaleniense superior (Pétillon, 2016, p. 118). También, aunque más pronunciadas, están presentes en las azagayas del Magdaleniense medio de Enlène (Bégouën et al., 2019, p. 236, fig. 223-224); en una microazagaya del nivel Magdaleniense inferior de Peña Estebanvela (Maicas, 2007, p. 404), y en las denominadas azagayas canaladas, típicas del Magdaleniense inferior y medio antiguo de Las Caldas (Corchón & Ortega, 2017, p. 285, fig. 56 y 57).

La funcionalidad de estas ranuras longitudinales se ha interpretado para la inserción lateral de elementos microlíticos (Pétillon, 2014; Pétillon, 2016, p. 113). Pero no hay que descartar que aquellas de escasa profundidad tal vez se ejecutaron para incrementar la eficacia de las azagayas, al facilitar la entrada de aire o veneno en las heridas internas que infligirían estas puntas de proyectil.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Otro aspecto complementario que afecta a la morfología y silueta de las azagayas lo constituye la ejecución de entalladuras sin finalidad decorativa. Se documentaron en dos pequeños fragmentos de asta de sección subcircular, que pertenecen a sendas armas, de las que solo se han conservado las puntas. De diferente procedencia estratigráfica, uno de ellos se consignó en el nivel Magdaleniense final IIa, con la sigla 5A.160.1037 (fig. 3, n.º 9), y el otro –RE.115.15 (fig. 3, n.º 8)– proviene del nivel revuelto. Sin una definición tipológica precisa (Barandiarán & Cava, 1989, pp. 182, 196), comparten diversos rasgos comunes: a) la presencia de varias entalladuras o muescas en una o ambas caras y b) no muestran estrías tecnológicas de raspado.

Hubo que determinar si las porciones preservadas se correspondían con el extremo proximal o distal. Hay que subrayar que la pieza RE.115.15 (fig. 3, n.º 8) tiene la punta roma y muestra un redondeamiento acentuado, mientras que un corto plano biselado define el extremo del fragmento 5A.160.1037 (fig. 3, n.º 9). Por tanto, el grado de apuntamiento, fue el primer criterio morfológico que nos inclinó a considerarlas como porciones proximales. En efecto, en el caso de que hubieran sido conformadas como partes activas, la circunstancia de que ninguna de ellas esté aguzada no hubiera favorecido su capacidad de impacto y penetración.

Pero el argumento definitivo que secunda esta interpretación ha sido la adición de esas entalladuras, que se realizaron una vez configuradas las formas de las azagayas. Son de escasa profundidad, varían en número –entre dos y cuatro–, amplitud y localización –bien bifacial, bien en la cara superior y en un lateral– y confieren a los fustes un contorno ligeramente sinuoso. Con todo, resulta complicado pronunciarse acerca de su posible utilidad. Difícilmente podrían considerarse unas escotaduras de un sistema de retención de puntas ya que, por su forma, apenas hubiera ofrecido resistencia a la extracción, lo que contribuye a descartar la hipótesis de que formaran parte del extremo activo de las mismas. Por el contrario, su disposición y superficialidad refuerzan la idea de que estas muescas podrían haber sido acondicionadas en la zona de las azagayas destinada al contacto con el dispositivo de enmangue. Podrían aproximarse a los *encoches* unilaterales que presentan ciertas puntas de los niveles gravetienses de Isturitz, que se han asociado de modo hipotético al modo de enmangue y al empleo de cordajes para asegurar el ajuste de las puntas al astil (Goutas, 2008). También se asemejan a las muescas laterales de unos pocos ejemplares biapuntados, procedentes de diversos yacimientos franceses, con una cronología del Magdaleniense superior final (Pétillon, 2016, p. 127; fig. 15: 7-8). En estos casos, se han interpretado como características suplementarias del enmangue, destinadas a evitar que el amarre de las puntas óseas se desplazase en el dispositivo.

En conclusión, es posible que los fragmentos de Zatoya hubieran pertenecido al tipo de azagayas biapuntadas de base masiva, como otro trozo proximal liso recuperado en el nivel revuelto (fig. 3, n.º 6).

La fabricación de azagayas. Huellas tecnológicas

Los diferentes grupos que se establecieron en Zatoya a lo largo del tiempo y en distintas estancias temporales arribarían al lugar trayendo consigo un equipamiento de azagayas y/o varillas de asta. Durante las ocupaciones de la cueva, la utilización de estas puntas de proyectil y su consiguiente rotura debió obligar a la renovación de sus panoplias y a fabricar nuevas armas en asta. La información tecnológica obtenida ha confirmado este aspecto. Así, el análisis tecnológico de las evidencias que entregó la excavación, útiles terminados, piezas inacabadas y restos de fabricación, han permitido establecer la secuencia de fabricación de las azagayas, cuya manufactura, al menos en los niveles b3 (Magdaleniense terminal) y Ib (Epipaleolítico pleno), se realizó en el mismo asentamiento.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

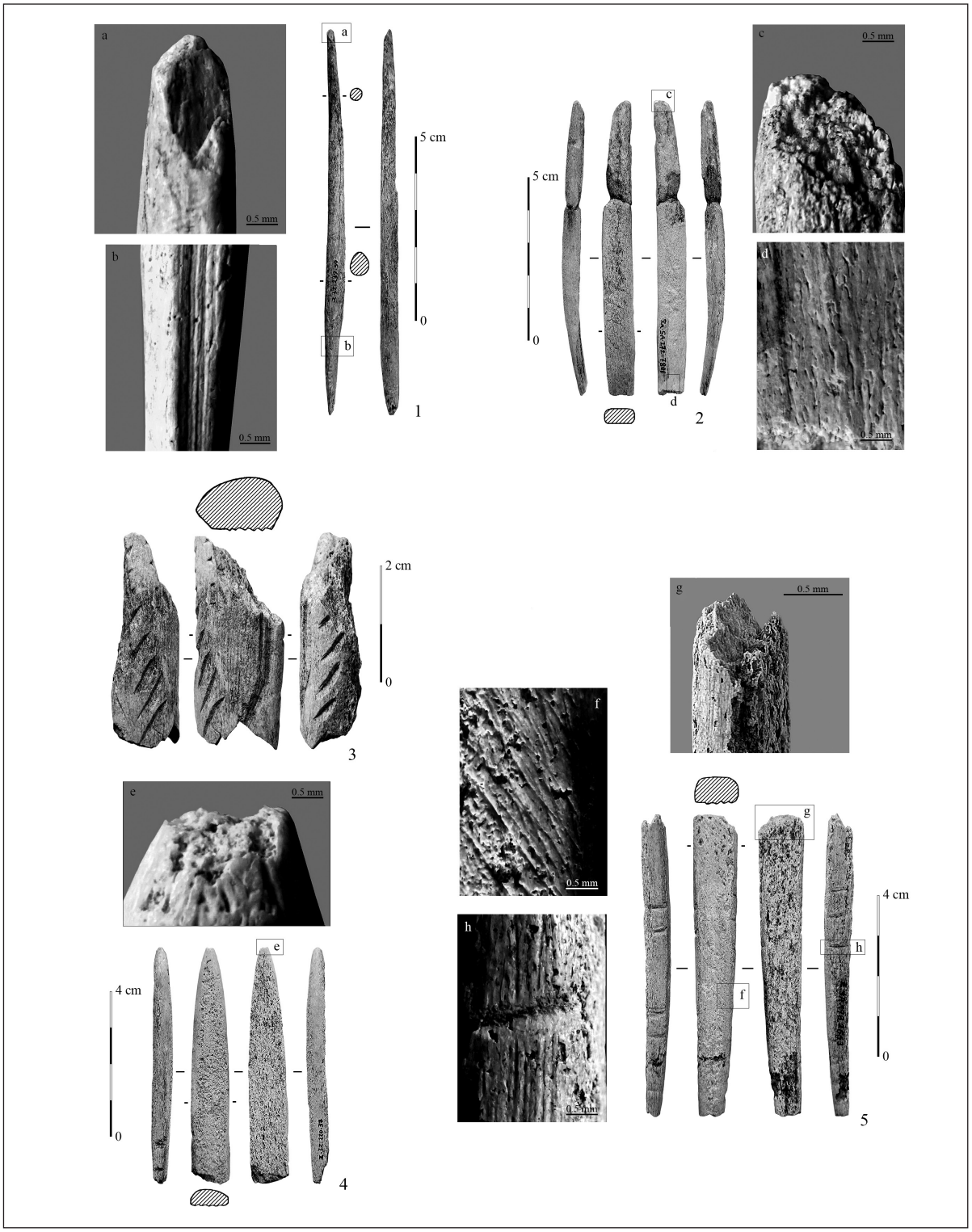


Figura 2. Azagayas con huellas tecnológicas y/o macrofracturas de impacto. Nivel IIbam: n.º 1, 2, 4; nivel IIb: n.º 3 y 5.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

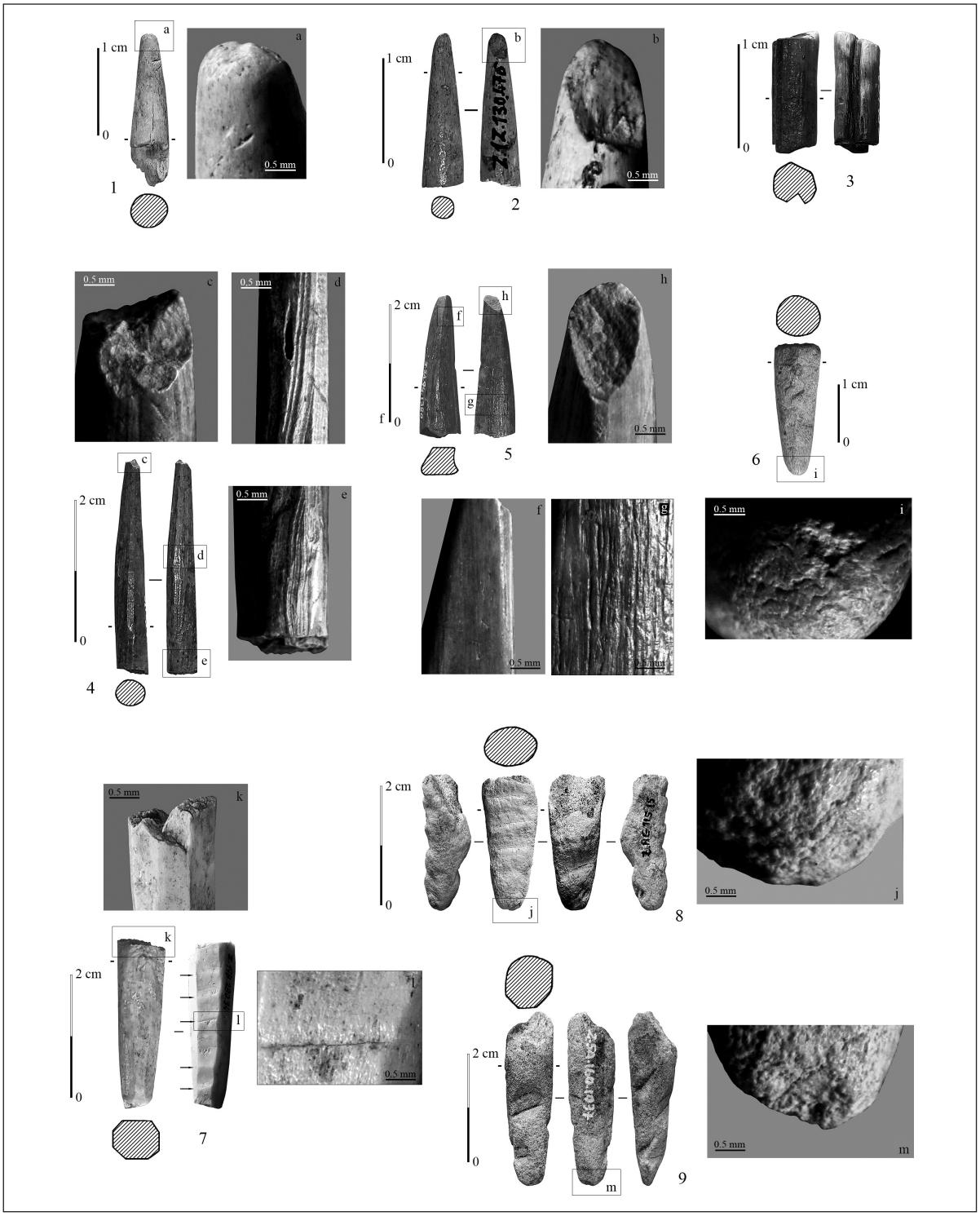


Figura 3. Fragmentos de azagayas. Estigmas de fabricación y uso. Nivel IIa: n.º 9; nivel Ib: n.º 1, 2; nivel I: n.º 4, 5; nivel b3: n.º 7; nivel superficial: n.º 3; nivel revuelto: n.º 6 y 8.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Obtención de soportes

A pesar de que la mayor parte de las azagayas son productos finales completamente transformados, se conservan estigmas macroscópicos asociados a los gestos técnicos iniciales llevados a cabo para la obtención de soportes. Por un lado, y como se explicará más adelante, la práctica del doble ranurado longitudinal para la extracción de una varilla en el nivel b3 (fig. 4, n.º 1), del Magdaleniense final. Por otro, estigmas de la división transversal o reducción de una varilla en estado bruto indican que se recurrió a la técnica de raspado en diábolo en el horizonte Epipaleolítico Ib (fig. 6, n.º 3). Para la ejecución de estas operaciones pudieron utilizarse filos de láminas o lascas y/o las aristas de diedros terminales o de paños de buriles. En este sentido, hay que plantear si acaso algunos de los buriles del nivel II del Magdaleniense final/Aziliense, en los que fue posible la reconstrucción de la cinemática que desarrollaron en acciones de ranurado sobre asta (Laborda, 2010), participaron en el procedimiento de extracción de varillas.

Confección de azagayas o puntas

El proceso de configuración de la morfología de las azagayas recuperadas en todos los niveles del yacimiento se efectuó a través de un primer raspado longitudinal de un extremo a otro del cuerpo, con el objeto de eliminar la textura superficial del asta y regularizar de manera somera el tejido esponjoso, de hecho, fracciones de este último quedan visibles en seis ejemplares de los niveles paleolíticos IIbam (Auriñaciense/Gravetiense) y IIb (Magdaleniense superior). En este último nivel, es posible que la técnica de raspado se ejecutase con raspadores, algunos de formato microlítico, y truncaduras de sílex, así lo corrobora el análisis traceológico (Laborda, 2010). Hay un fragmento distal (3Z.220.37, nivel IIbam) en el que el raspado incidió preferentemente en los bordes laterales, con el fin de perfilar con cierto esmero la extremidad distal (fig. 2, n.º 4).

En esta fase se procedió a su transformación progresiva, se modificó la morfología inicial de los soportes brutos, se conformó el volumen y la fisonomía globales (fig. 2, n.º 5, h; fig. 3, n.º 4, d, e; fig. 3, n.º 5, g), el apuntamiento del extremo distal y el acondicionamiento de las bases de las azagayas, en concreto los planos laterales que conforman los biseles simples de las dos azagayas monobiseladas del horizonte más antiguo (IIbam) del Paleolítico superior. Las huellas resultantes de la aplicación de la técnica de raspado son bastante características y fácilmente identificables: estrías. Bajo la lupa binocular se muestran largas y estrechas, generalmente rectas (fig. 2, n.º 1, b), si bien en algunos casos curvadas (fig. 3, n.º 4, e), con una orientación paralela al eje longitudinal de cada pieza y dispuestas en haces de distinta extensión (Meneses, 1992).

A partir de un fragmento de azagaya (19B.280.34) en curso de fabricación procedente del nivel b3 (equivalente al nivel II del Magdaleniense avanzado de la zona de la embocadura), se ha podido reconstruir que en esta pieza el raspado se efectuó con un movimiento unidireccional en el sentido de la disposición de las fibras óseas, generando un perímetro facetado. Cada una de las facetas, de diferente anchura, conserva estrías de raspado e incluso en una de ellas se aprecian sucesivas concavidades de escasa longitud y profundidad (fig. 3, n.º 7, l), que se corresponden con el punto de arranque del sentido de cada traslación o desplazamiento de un filo agudo (¿probable bisel de un buril?), con el fin de rebajar por presión la superficie del asta, extrayendo virutas de materia (Orłowska, 2016, pp. 239, 242). Otros dos fragmentos distales facetados se han registrado en el nivel neolítico; una de las piezas presenta sección trapezoidal (5A.94.1380), y en la otra (5A.50.129), las aristas han sido atenuadas en labores de raspado ulterior.

Los efectos finales de esta técnica de desgaste son superficies regularizadas y alisadas. En las

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

piezas que presentan estas características, recuperadas en los horizontes del Paleolítico superior IIbam y IIb, con el trabajo de raspado no se pretendió obtener azagayas esencialmente corticales, pues en algunas de ellas quedaron expuestas zonas de tejido esponjoso, lo que les confiere un aspecto algo tosco.

Acondicionamientos técnicos

Derivados del proceso final de elaboración de las azagayas se han incluido dos tipos de acondicionamientos que portan unos pocos fragmentos de azagayas de Zatoya. Por un lado, la realización de finas incisiones paralelas superficiales, con una orientación oblicua respecto al eje longitudinal de las piezas, practicadas en ambas caras de un ejemplar (3A.198.2653) del nivel IIb, datado en el Magdaleniense avanzado. En la cara superior son más numerosas y se extienden a lo largo de todo el cuerpo (fig. 2, n.º 5, f), y en la ventral rasgan el tejido esponjoso, si bien están circunscritas solamente al tercio inferior. Excepto algún autor como N. Goutas (2008, pp. 81-83), quien cuestiona el carácter utilitario y la discutible funcionalidad de estas superficies estriadas, se ha planteado que el cometido de las mismas podría estar relacionado con la fijación de las puntas óseas en el sistema de enmangue de los astiles, facilitando quizás a la par la aplicación de adhesivos (Pétillon, 2016, p. 118).

Por otro lado, la ejecución, ya mencionada, de entalladuras o muescas en las partes basilares de sendas azagayas (5A.160.1037, nivel IIa, Magdaleniense final; RE.115.15, nivel revuelto), con la posible finalidad de favorecer el refuerzo de la sujeción de las puntas al dispositivo de enmangue, con la ayuda de ligaduras de origen animal o vegetal (fig. 3, n.º 8 y 9).

El acabado

Constituye el último estadio de la cadena operativa, una vez fabricadas las azagayas. Se ha constatado en todos los fragmentos procedentes del nivel neolítico I, y en otros tres trozos que provienen respectivamente de b3, la transición entre Ib/II y el nivel de revuelto. Las diferentes calidades del acabado alcanzadas lograron dotar a las azagayas de una apariencia más cuidada. Ello se consiguió mediante abrasión, esto es, la supresión progresiva de finas partículas de materia por medio de una fricción vigorosa y continuada contra abrasivos minerales de grano muy fino, por ejemplo, un canto de arenisca o un trozo de piel fresca impregnado en polvo de limo (Zhilin, 2017, p. 226).

Las estrías longitudinales rectas observadas a escala microscópica han permitido reconstruir la cinemática que se efectuó con un movimiento de vaivén, si bien la trayectoria curvada de ciertas de estas marcas lineales indica un leve cambio en la dirección del gesto mecánico practicado. El proceso de afinado de las superficies óseas atenuó o eliminó las huellas del raspado previo, y las tornó pulidas y brillantes, realzando su apariencia con un lustre macroscópico de diferente intensidad, en alguna pieza de aspecto bruñido (fig. 3, n.º 2, nivel epipaleolítico Ib; fig. 3, n.º 5, f, nivel neolítico I).

Además del pulido, a veces el remate de estas puntas de proyectil incluyó el trabajo adicional de incorporar decoración, realizada a través de la técnica de grabado, y que transformó la fisionomía y estética de las azagayas, sumándoles la condición de armas decoradas. En este sentido, hay que consignar un fragmento mesodistal, recuperado en el nivel del Magdaleniense avanzado IIb, cuyo soporte acoge un sencillo motivo grabado con distintos tipos de incisiones (fig. 2, n.º 3); grafismo del cual se ha precisado su cronología respecto a la obra mobiliar del Magdaleniense final en la vertiente francocantábrica (Barandiarán & Cava, 1989; 2001).

Trazas de uso en las azagayas

El análisis funcional se ha basado en el estudio de las fracturas macroscópicas, estigmas originados en el momento de los impactos de

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

estas armas contra materias duras como huesos o pieles gruesas y duras de animales, y que permiten la interpretación de su uso como puntas de lanza o jabalinas. Para su clasificación se han tomado como referencia los criterios y la nomenclatura establecidos por J. M. Pétillon, como resultado de su experto conocimiento acerca de los patrones experimentales de fractura de las puntas de proyectil óseas (Pétillon, 2006; Pétillon et al., 2016).

De los veintisiete restos de azagayas estudiadas, cuatro de ellas, el 14,81 % (dos fragmentos distales muy pequeños procedentes de los niveles magdalenienses IIb y b3 (=II) y otros dos fuera de contexto), carecen de huellas macroscópicas, sus ápices, desprendidos del vástago, están intactos. Las restantes, veintitrés piezas (85,18 %) presentan algún tipo de fractura, probablemente ocasionadas en el choque violento contra un blanco, y que entrañaron, la flexión primero y después el desprendimiento de esquirlas óseas. El número de aquellas que muestran macrofracturas *a priori* por uso –doce (44,44 %), con presencia en los cuatro niveles principales de la estratigrafía– superan un poco al porcentaje de ejemplares con roturas no diagnósticas (40,74 %).

Los tipos de fracturas de impacto se han registrado atendiendo a las partes de la morfología de las azagayas donde se han conservado. Predominan en las extremidades distales, que son las partes funcionales. Las más abundantes son las lengüetas (70 %), resultado de una fuerza de choque oblicua en relación con el eje de la azagaya (Pétillon, 2006, p. 145). Algo más de dos tercios con terminación abrupta en escalón (fig. 2, n.º 1, a; fig. 3, n.º 2, b); un caso con un plano de fractura reflejado o en charnela (fig. 2, n.º 5, g); y otros dos afinada o en bisel (fig. 2, n.º 2, c; fig. 3, n.º 5, h). También se han identificado otras huellas en los ápices como son aplastamiento, en un fragmento del nivel Ib (fig. 3, n.º 1, a), y astillado en una pieza del nivel I neolítico (fig. 3, n.º 4, c).

Indicios funcionales de su uso se han observado, aunque con carácter testimonial, en tres trozos proximales de azagayas, recuperados, uno, en el nivel magdaleniense IIa y los dos restantes, en el estrato de revuelto. Adoptan la forma de ligeros aplastamientos, producidos probablemente por el contragolpe de estas extremidades contra la zona de inserción del enmangue (fig. 3, n.º 6, i; fig. 3, n.º 8, j; fig. 3, n.º 9, m).

Respecto a las fracturas de escaso o nulo valor diagnóstico, sus características no ofrecen suficiente confianza como atributos para la inferencia de la función, antes bien remiten a un probable origen accidental durante el abandono de las azagayas o en el transcurso de procesos postdeposicionales. Están asociadas a un grupo formado por diez segmentos mediales, recuperados en diversos niveles (b2, Ib/II, I, superficial y revuelto), y uno proximal, proveniente del revuelto, que suponen el 40,74 % del total de azagayas. Las más comunes, son las denominadas trasversas (seis piezas, 60 %), que seccionan de forma perpendicular, más o menos plana, los fustes y pueden presentar una orientación recta u oblicua, en uno o ambos extremos. Asimismo, se han observado planos de fractura en dientes de sierra (Pétillon, 2006, pp. 91, 93), en un fragmento mesial en curso de fabricación del nivel b3 (equiparable al nivel II, Magdaleniense final/Aziliense), y en la parte inferior del único trozo decorado de la serie ósea hallada en el nivel IIb del Magdaleniense superior (fig. 3, n.º 7, k; fig. 2, n.º 3).

A partir de estos datos y en una visión global, es posible considerar que el 59,25 % de las azagayas que componen las diferentes y limitadas panoplias óseas reconocidas de modo diacrónico en las industrias de Zatoya, fueron puntas de lanza utilizadas como armas arrojadizas. A este conjunto, y a tenor de los resultados de programas experimentales, habría que añadir también las azagayas en las que el uso no causó daño alguno y solamente tuvo consecuencias en relación con la integridad de las mismas.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Por otra parte, hay que referir que el uso de las azagayas implicó un grado elevado de fracturación que imposibilitó la práctica de reavivados y/o refacciones para su reutilización. Los efectivos se desecharon, incluido el único ejemplar completo todavía operativo, del nivel IIbam auriñacogravetiense, y se abandonaron en la cueva.

5.2.1.2. Varillas planoconvexas

Las varillas analizadas son dos: una, con la sigla 13B.250.228, proviene de la parte inferior del nivel b3 del área excavada en el interior de la cueva, equivalente al II inferior de la zona de la embocadura, datado en el Magdaleniense final; la otra –3B.50-70.3– fue recuperada en el nivel de revuelto (fig. 4).

Ambas procederían de segmentos de perchas, parte de la asta con mejores posibilidades técnicas por su espesor cortical y mayor rectitud. Son fragmentos mediales de morfología rectangular, uno de pequeñas dimensiones (35 mm de longitud x 13 mm de anchura x 7 mm de espesor), mientras que la otra pieza destaca por su largura, conserva 120,7 mm de su longitud original, 15 mm de anchura y 7 mm de grosor. Las secciones son planoconvexas, la cara superior, bien conserva la convexidad natural del soporte, bien está poco abombada, como en el caso de la varilla de mayor tamaño, la cual, además, muestra una ligera curvatura vista de perfil (fig. 4, n.º 1).

Se han apreciado huellas tecnológicas asociadas al procedimiento de extracción de la matriz por doble ranurado longitudinal, probablemente con buriles de sílex (Laborda, 2010), que son uno o los dos planos laterales, definidos por aristas (fig. 4, n.º 2, c; fig. 4, n.º 1, b) (Garrido, 2012). En la pieza 13B.250.228 fueron regularizados con posterioridad ya que portan estrías de raspado de parte a parte, aunque bastante atenuadas por desgaste (fig. 4, n.º 1, a, b).

La configuración de la morfología de las varillas mediante raspado longitudinal presenta diferencias. El fragmento 3B.50-70.3 se halla en curso de preparación (fig. 4, n.º 2), en un estadio inicial de transformación, y la cara cortical muestra un alisado sumario, carente de huellas de frotamiento superficial con un instrumento lítico, y en ella se han practicado tres cortas incisiones transversales al eje morfológico. Por su parte, la cara inferior apenas se ha desbastado de forma tosca y presenta la textura irregular propia del tejido esponjoso.

En la varilla 13B.250.228 (fig. 4, n.º 1), las superficies han sido transformadas también por medio de un alisado por raspado, pero sus huellas fueron eliminadas por un pulimento ulterior, confiriéndoles un aspecto liso y homogéneo, suave al tacto. La cara superior exhibe un acabado pulido más cuidado –se han suprimido las goteras y el perlado del tejido cortical–, que afecta a la zona meso-proximal, extendiéndose por dos tercios del soporte. Igualmente, la aplicación de un pulido ha redondeado un poco las aristas vivas de sus bordes. Respecto a la cara interna, se ha rebajado completamente el tejido esponjoso hasta regularizar al máximo las trabéculas óseas.

No es posible determinar cómo debieron de estar acondicionadas las extremidades de ambas varillas porque faltan debido a sendas fracturas de posible origen postdeposicional. Resta, asimismo, interpretar su destino último a partir de los parciales datos tecnológicos, pero a tenor de diversos hallazgos, como los descubiertos, por ejemplo, en la cueva de Isturitz (Passemard, 1916, pp. 302-306, fig. 1) –varillas pareadas unidas entre sí por su cara ventral–, bien podrían haber conformado, con otros soportes de similares características, sendas grandes azagayas. Así parece confirmarlo también el estudio tecnológico de A. Rigaud (2006) de varias piezas de Labastide.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

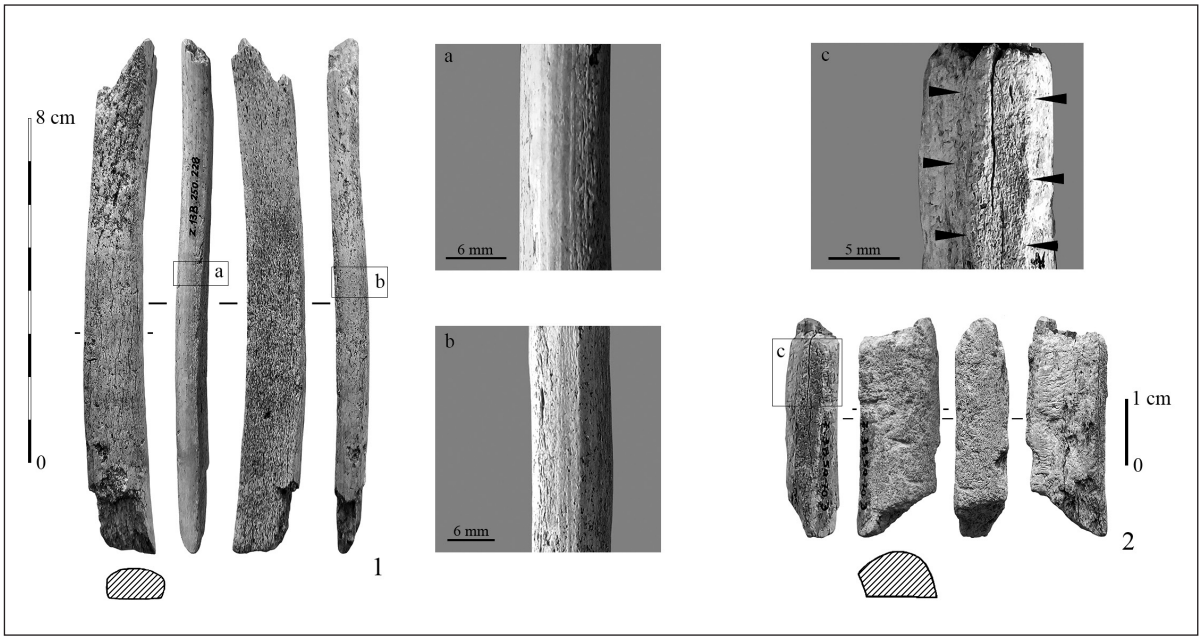


Figura 4. Varillas planoconvexas. Plataformas creadas durante la ejecución de un doble ranurado longitudinal. Nivel b3: n.º 1; nivel revuelto: n.º 2.

5.2.2. Biselados. Pieza intermedia

Análisis del soporte y proceso de fabricación del útil

En el grupo de los biselados se integra el único artefacto definido como tal (fig. 5, n.º 1), recuperado en el nivel superficial a21 del fondo del vestíbulo. La pieza, de gran módulo, conserva las siguientes dimensiones máximas: 134 mm de longitud, 33 mm de anchura y 14,5 mm de espesor. Es un útil elaborado, de aspecto robusto y sólido, presenta un perfil recto y sección de tendencia aplanada.

El soporte fue obtenido a partir de un fragmento de percha, llevando a cabo la sucesión práctica de distintas técnicas. En primer lugar, se seccionó transversalmente de una asta de ciervo por entallaje, mediante percusión directa cortante. Así lo atestiguan los recortes escalonados unifaciales, perceptibles en la parte proximal de la cara superior (fig. 5, n.º 1, c). El desprendimiento final pudo realizarse por medio de flexión o percusión. Después este bloque se dividió en el sentido de su eje longitudinal por medio de una probable percusión indirecta, tal como corroboran los planos de fractura laterales presentes. En una siguiente fase, el soporte se sometió a una profunda transformación para dotar a su extremo distal de un bisel diedro. Esta fue la operación principal dentro del proceso de fabricación de este útil, ya que el resto del instrumento se dejó en estado bruto. Las facetas se desarrollan en ambos laterales, y afectan a la práctica totalidad de la longitud del soporte (125 mm), pero sus anchuras difieren, varía entre 12-14 mm en la faceta de la cara superior, y mide 7 mm en la cara opuesta, en este caso coincidente con uno de los planos de fractura. Ambas confluyen en una corta arista recta, de 7 mm de anchura, perpendicular al eje del soporte, que conforma un ángulo diedro agudo de 22º, y constituye la zona activa del utensilio (fig. 5, n.º 1, a).

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

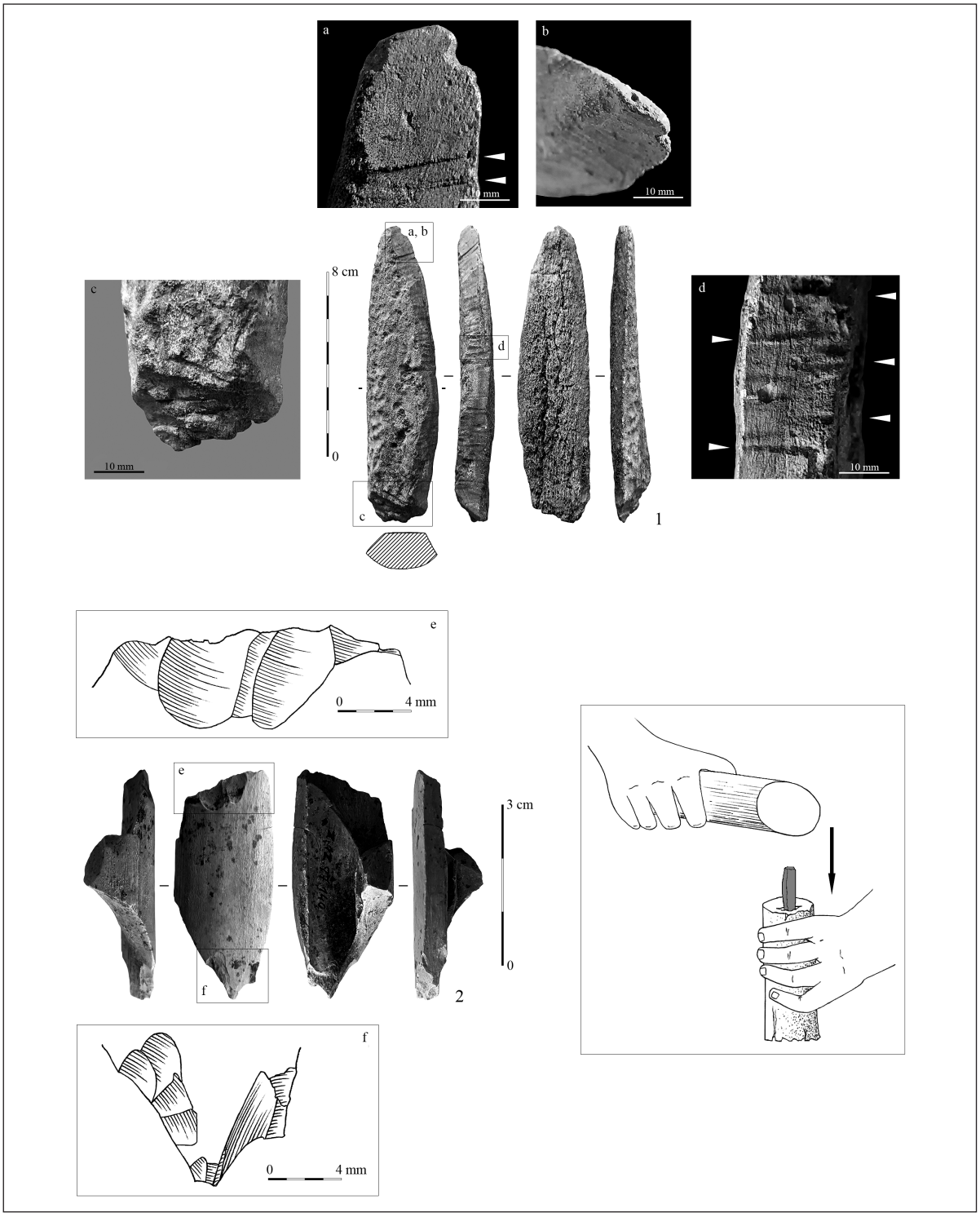


Figura 5. Piezas intermedias. N.º 1: útil biselado en asta, procede del nivel a21. N.º 2: pequeña cuña de hueso, recuperada en el nivel neolítico I.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

La configuración del bisel superior requirió eliminar una buena cantidad de materia, lo que modificó la morfología inicial del soporte. Ello se logró rebajando el espesor del tejido cortical mediante raspado unidireccional en el sentido de las fibras óseas. Las huellas macroscópicas de esta técnica son estigmas perpendiculares a la dirección del movimiento practicado. Se trata de numerosas marcas de rebote del filo de un útil lítico (*shatermarks*), que vibró sobre la materia durante su utilización (fig. 5, n.º 1, d). También son visibles algunas incisiones transversales (fig. 5, n.º 1, a), indicios de pasadas de la misma herramienta. Una acción de raspado se aplicó igualmente en la confección del bisel de la cara inferior, con la que se desgastó el tejido esponjoso, regularizándose su superficie.

Huellas de uso

Respecto al reconocimiento del uso, el estudio traceológico ha permitido determinar que se utilizó en un trabajo preciso de percusión indirecta, que quizás fue complementado con un posible movimiento de palanca, como útil intermedio, sobre el que se ejerció la fuerza de un percutor, sin generar un contacto traumático, para transmitirla a una materia. El diagnóstico de la acción ejecutada se ha basado en el análisis del único estigma macroscópico de percusión presente en ambas extremidades: un aplastamiento que se manifiesta en una superficie compactada y en una compresión del tejido esponjoso (Tartar, 2003). En la zona proximal, que experimentó los golpes de un percutor, adopta la forma de una pequeña plataforma. Por su parte, la arista terminal del extremo distal, propiamente el borde activo, opuso escasa resistencia al contragolpe sobre la materia trabajada, pero perdió la agudeza inicial del bisel, quedando achatado (fig. 5, n.º 1, b). Las limitadas huellas laborales evidencian que el útil tuvo un uso breve y fue aprovechado con escasa intensidad, a pesar del trabajo invertido en su elaboración.

Si la cinemática de utilización es clara, no es posible determinar con cierto grado de certeza la materia percutida. La racionalidad del acto técnico que fue llevado a cabo sugiere la idoneidad de su aplicación sobre materias de naturaleza dura, pero se carece de datos funcionales para inferir la materia específica sobre la que se intervino. Aunque por el momento no se puede despejar esta incógnita, ensayar una hipótesis interpretativa conlleva además la dificultad añadida de la valoración contextual de la pieza, ya que procede de un nivel superficial, con escasas evidencias de actividad antrópica prehistórica.

La funcionalidad de las piezas intermedias ha quedado establecida en reconstrucciones experimentales, en las que han mediado las consiguientes contrastaciones con útiles arqueológicos, en este caso de diversos yacimientos franceses de adscripción auriñaciense (Tartar, 2003, 2012; Tejero, 2013). Tomando como referencia estas investigaciones, puede afirmarse que ha sido probada la eficacia de la inserción de este tipo de útiles, elaborados en hueso o asta, durante la puesta en práctica de diferentes técnicas como el hendido, la bipartición o la percusión indirecta para la extracción de soportes/fragmentos óseos o en materias vegetales leñosas en estado fresco. En este sentido, resultan igualmente adecuados en labores de descortezado.

Alguna de estas interpretaciones funcionales es posible extrapolarla al útil de Zatoya. Sin embargo, la escasa degradación de la morfología de ambas extremidades, derivada de los golpes de percusión ejecutados, permite dudar y, al cabo, descartar su empleo a modo de cincel, tal como ha sido considerado, por ejemplo, en dos artefactos biselados en asta de ciervo que conservan el volumen total del soporte y portan astillados bipolares de uso, procedentes del nivel XII del Magdaleniense inferior de Las Caldas (Corchón & Ortega, 2017, fig. 37B).

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

5.2.3. Desechos de fabricación

5.2.3.1. Restos de fabricación sobre candil

La primera fase de explotación del asta, consistente en eliminar partes innecesarias de su anatomía para la posterior obtención de bloques secundarios (Fano et al., 2005; Borao, 2012; Tejero, 2013) ha quedado materializada en restos de fabricación: dos fragmentos de candiles que portan huellas en la parte proximal.

Uno de ellos (5A.159.3718), procede del nivel IIa del Magdaleniense final/Aziliense (fig. 6, n.º 2). Su supresión se llevó a cabo mediante percusión directa cortante y con la ayuda de un instrumento lítico con filo. Requirió dos tentativas, en la primera de ellas, inacabada, se aprecia un entallado poco profundo semiperiférico, con sección en V, configurado por astillamientos alineados unos a otros, y algunos superpuestos. Los negativos de extracción indican que el ángulo de trabajo fue en torno a los 40º-45º, y que el movimiento de percusión se ejecutó alternativamente desde un lado y otro. De este modo se ejercieron golpes controlados con gran precisión, que permitieron arrancar pequeños trozos de la zona cortical. Sin embargo, no se ahondó lo suficiente hasta alcanzar el tejido esponjoso, y el proceso de segmentación se abandonó en este punto.

El segundo intento fue definitivo, con la misma forma de operar se realizó, un poco más arriba, esta vez una entalladura que afectó a todo el perímetro de la pieza, así lo atestiguan los restos de astillamientos conservados. La secuencia gestual debió culminar con su desprendimiento final a través de flexión o percusión, no es posible discriminar entre ambas técnicas, que generaron un plano de fractura irregular con una pequeña lengüeta.

Una técnica de percusión directa cortante se ha constatado también en otro trozo de candil (19B.294.2760) de longitud más reducida, que fue hallado en el nivel b. En este caso, las huellas de un entallado superficial se concentran principalmente en una de las mitades de la superficie del asta (fig. 6, n.º 1). en el extremo distal se distinguen dos desconchados (¿de origen antrópico?) que crean un pequeño bisel.

5.2.3.2. Restos de fabricación sobre varilla de asta

En este apartado se ha incluido un fragmento longitudinal de varilla en bruto (3Z.125.484), hallada en el nivel epipaleolítico Ib. Fue descrita en el catálogo de industrias óseas como «*fragmento de asta recortada como varilla natural*» (Barandiarán & Cava, 1989, p. 188). No presenta ningún tipo de transformación, pero está fracturada intencionalmente mediante la técnica de segmentación transversal en diábolo (Le Dosseur, 2003, p. 118, fig. 8). La cara cortical muestra unos estigmas macroscópicos –incisiones transversales al eje morfológico del soporte–, que sugieren la ejecución de un raspado unidireccional e indican el número de pasadas realizadas con un filo lítico, posiblemente el bisel de un buril. Cada una de las marcas son los puntos de rebote del instrumento cuando trabajó en el sentido opuesto a las fibras del asta, adquiriendo esta zona un aspecto irregular y escalonado (fig. 6, n.º 3). En la cara interna también se ha intervenido del mismo modo, y conserva dos grandes negativos de extracción en el tejido esponjoso. Una vez adelgazado el espesor por completo, y fragilizado la estructura fibrilar del soporte, se dividió en dos partes por medio de una flexión.

Esta técnica de partición, constatada en el Auriñaciense y Magdaleniense, está asociada al reciclaje y la reparación de puntas de proyectil óseas (Fano et al., 2005; Chauvière & Rigaud, 2005; Garrido, 2021). En el caso de Zatoya, puede integrarse en la fase inicial de la manufactura de azagayas, y la pieza se ha interpretado como un resto desechado tras acortar una varilla o *baguette* bruta en curso de transformación, suprimiéndose quizás la parte más irregular del soporte.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

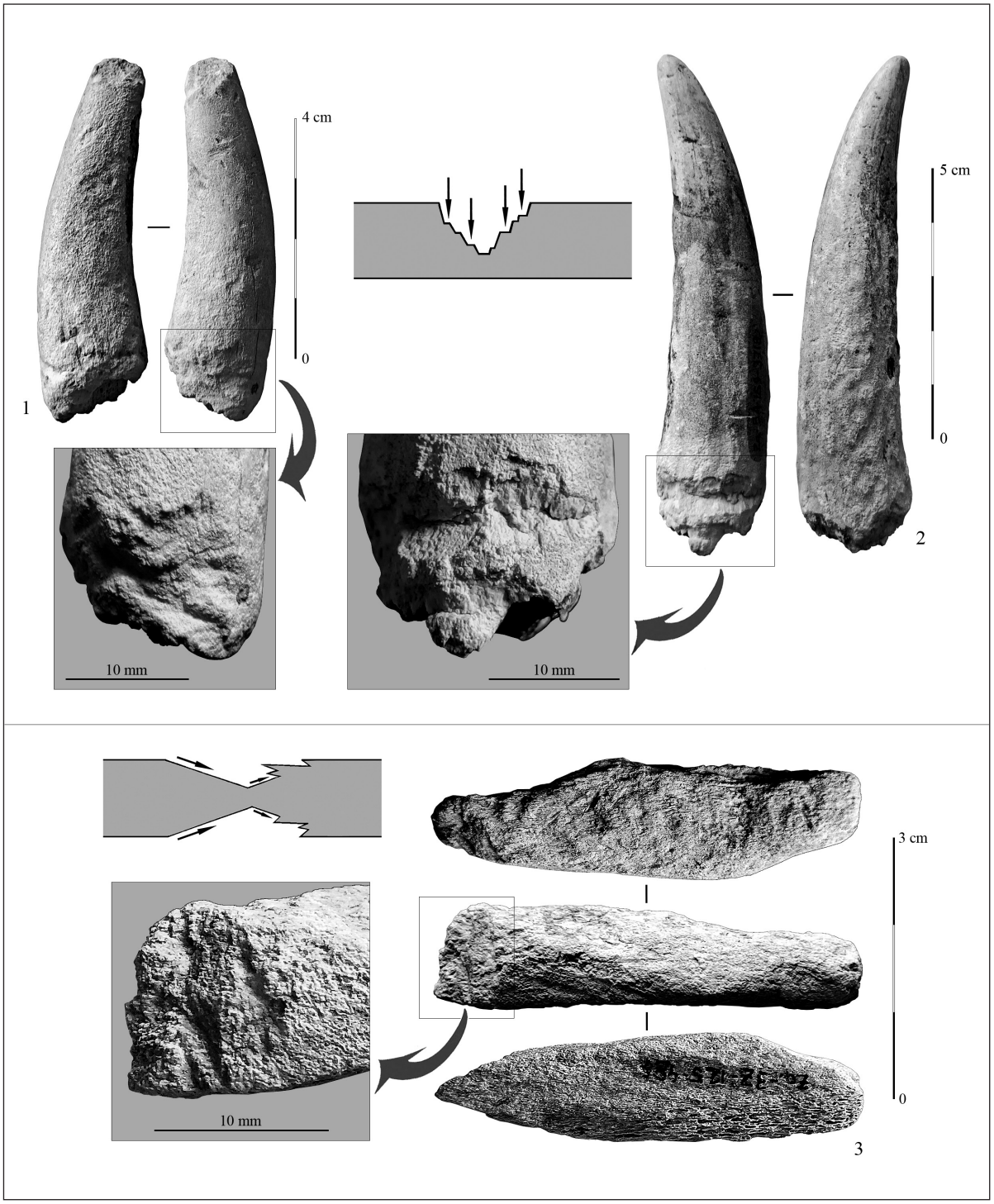


Figura 6. Percusión directa cortante sobre candiles de ciervo, n.º 1 (nivel IIa) y 2 (nivel b). N.º 3: segmentación mediante raspado en diábolo (esquema a partir de Le Dosseur, 2003, p. 118, fig. 8). Trazas características de esta técnica en una de las extremidades de una varilla de asta. Nivel Ib.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

6. EL TRABAJO DEL HUESO

Como se ha indicado con anterioridad, los hábitos de predación de los diferentes grupos que habitaron en Zatoya a lo largo del tiempo se caracterizan por la caza estacional, principalmente en las épocas más benignas del año. Circunscrita a los meses cálidos de primavera y verano durante las estadías de temporada registradas en el Gravetiense/Auriñaciense (nivel IIbam) y en los dos niveles magdalenienses (IIb y II); mientras que en el transcurso de las ocupaciones del Epipaleolítico pleno (nivel Ib) y Neolítico antiguo (nivel I), las actividades de caza se desarrollaron también en similares períodos anuales, pero con prolongaciones hasta el otoño avanzado.

Según la composición de los espectros faunísticos recuperados, las preferencias cinegéticas se centraron en el grupo de los ungulados, en función de su disponibilidad y cercanía en los entornos próximos a la cueva. Las capturas prioritarias de presas de talla media, como ciervos y sarrios, fueron la base de las prácticas de caza de subsistencia en el nivel IIbam, datado en el Paleolítico superior inicial. En el nivel IIb, del Magdaleniense superior y en la etapa final de esta fase (nivel II), si bien se mantiene la dominancia de *Cervus* como especie herbívora más abundante, le siguen en importancia *Sus scrofa* y *Capra*. Las estrategias de caza, sin embargo, experimentan un manifiesto cambio de orientación en el horizonte epipaleolítico Ib, y en el suprayacente atribuido al Neolítico antiguo, siendo los jabalíes las piezas más abatidas (suponen un 73,1 % y un 46,5 % respectivamente). Por su parte, los restos de ciervo y cabra montés evidencian una regresión, quedando relegados a los rangos de segunda y tercera especie en ambos niveles (Mariezkurrena & Altuna, 1989).

Las pautas de selección y explotación de los conjuntos de presas fueron de carácter alimentario, y estuvieron determinados por las dietas cotidianas y los patrones de consumo e ingesta nutricional de proteínas y grasas de origen animal, que aseguraran la supervivencia de los grupos prehistóricos. Las diversas partidas de cazadores acarrearon animales enteros (ejemplares inmaduros) o carcasas parciales al espacio habitado de la cueva, donde fueron procesados y consumidos *in situ*, tal como lo confirman los restos esqueléticos desechados tras el consumo cárnico. Las intervenciones antrópicas en el tratamiento y procesado de los herbívoros abatidos han quedado patentes, en todos los niveles, en los elevados índices de fragmentación de las distintas especies. Ello indica también que se explotaron y aprovecharon las partes anatómicas susceptibles de ser partidas para la obtención de nutrientes internos, como la grasa de epífisis y el tuétano de huesos medulares.

Esta disponibilidad de fragmentos de los diferentes elementos del esqueleto interno de diversos animales facilitó que los diferentes ocupantes de Zatoya explotaran el hueso como materia prima, aunque con poca intensidad. Además, las informaciones obtenidas del análisis de las trazas de uso del utillaje lítico de sílex confirmaron que actividades de elaboración o arreglo de instrumental óseo se realizaron *in situ*, pero sin descartar que algunos de los útiles óseos hallados fuesen introducidos en el sitio ya fabricados. El trabajo del hueso, presente en todas las fases, aun siendo escaso, destaca en dos contextos arqueológicos, el nivel II del Magdaleniense final/Aziliense y en el I, fechado en el Neolítico antiguo. Para ello se emplearon *tool kits* compuestos por utensilios líticos como buriles, raspadores, truncaduras y denticulados, al igual que piezas brutas –láminas y laminitas– con filos sin retocar (Laborda, 2010).

Aunque no se llevó a cabo una atribución taxonómica y anatómica de los soportes en el estudio de la industria ósea (Barandiarán & Cava, 1989), cabe suponer que estos proceden de las especies mejor representadas en los

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

conjuntos faunísticos de cada nivel. Debieron recuperarse entre los restos de comida de los animales cazados y consumidos, para ser aprovechados con propósitos técnicos. Y fueron elegidos dependiendo del tipo de artefacto y la utilidad que se le iba a dar, lo que demuestra un conocimiento de las propiedades y cualidades técnicas del hueso. Hasta donde el estudio ha permitido distinguir, la fabricación de los útiles que exigió, en general, limitados requerimientos técnicos, condicionó la selección preferente de esquirlas, porciones diafisarias y trozos de costillas, provenientes de la fracturación de huesos con fines alimentarios. Tan solo se ha registrado una matriz ósea que conservaba una especificidad anatómica natural, parte de la articulación distal de un metápodo, que fue usada para confeccionar un punzón.

A la dificultad genérica derivada del reducido número de efectivos que integran la muestra de elaboraciones sobre hueso, se añade la particular de que la práctica totalidad son objetos acabados, asimilables a morfotipos identificables. Todo ello ha entorpecido en gran medida la reconstrucción de la cadena operativa de transformación de las materias óseas. Además, tampoco se han hallado en el yacimiento elementos o residuos pertenecientes a los estadios preliminares y fases intermedias. Del proceso tecnológico, y a partir de las huellas macroscópicas conservadas en las superficies, no ha sido posible establecer la secuencia completa de las operaciones de transformación en todos los artefactos, pero sí el reconocimiento de las técnicas aplicadas en la obtención de ciertos soportes y en la confección de algunos útiles. Por otro lado, la lectura tecnológica ha permitido determinar que los útiles analizados se emplearon, bien en estado bruto, con un sumario acondicionamiento de las zonas activas, o bien después de haber sometido a las piezas a un cuidadoso acabado integral.

En las distintas ocupaciones en las que se explotó el hueso, se empleó principalmente para fabricar punzones, algunas espátulas, una aguja y una posible cuña, todos ellos útiles para el uso en ámbito doméstico.

6.1. Instrumental óseo

6.1.1. Útiles apuntados

6.1.1.1. Punzones

El total de punzones que figura en el inventario es de seis, y se ha añadido al análisis uno más, que estaba siglado y se encontraba almacenado entre los materiales óseos del nivel revuelto, pero no se había catalogado como morfotipo.

Excepto dos ejemplares hallados en el vestíbulo, en el nivel auriñaciense/gravetiense IIbam, y en el tránsito del nivel Ib al I, el resto se localizaron en la zona interior de la cueva, tres de ellos en contextos arqueológicos poco específicos, en los estratos superiores del paquete estratigráfico –revuelto, y los niveles superficiales a y a21. Otro punzón procede del nivel b2, equiparable al Ib, datado en el Epipaleolítico pleno, y una última pieza se recuperó en el nivel b3 genérico, que se corresponde con el nivel II del Magdaleniense final /Aziliense.

Morfometría

Solamente un útil completo de base articular (fig. 7, n.º 4) y otros dos casi enteros (fig. 7, n.º 7, nivel IIbam; fig. 7, n.º 1, nivel a21) merecen la calificación con cierta seguridad de punzones. Los otros cuatro restantes son fragmentos menores, uno medial y tres distales con el ápice roto. Sin embargo, la morfología del extremo distal de estos últimos puede reconstruirse como apuntada.

Se trata de útiles sencillos, variados en cuanto a dimensiones y grado de elaboración. Presentan perfiles más o menos rectilíneos, excepto un ejemplar con una marcada curvatura (fig. 7, n.º 4), y predominan las secciones ovaladas en

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

los cuerpos, salvo un caso triangular, y circulares en los extremos distales, en los que se ha conformado un apuntamiento. Los valores tipométricos de anchura (comprendidos entre 3 mm – 12 mm) y espesor (entre 2,5 mm y 6 mm) indican la manufactura de punzones de variado calibre, quizás en relación con el uso al que fueron destinados. Respecto a la longitud, si bien hay un ejemplar que mide 75 mm, tan solo ha sido posible constatar la talla corta de dos útiles que preservan esta magnitud, uno mide 52 mm y el otro, incompleto a falta del ápice, bien pudo alcanzar los 44-45 mm de largo. En estos casos, las reducidas dimensiones, sin embargo, resultaron suficientes para conformar un eficiente borde activo distal y una zona basal adecuada para asir las piezas. Presentan también diferencias en cuanto al grado de transformación del soporte, desde los someramente aguzados, hasta los que ofrecen un aspecto más elaborado.

Proceden de huesos indeterminables, sin que se hayan especificado el soporte anatómico y el taxón de procedencia de estos. Una excepción es un punzón (fig. 7, n.º 4) del nivel revuelto, fabricado en una hemidiáfisis de un matapodio de un animal de pequeño tamaño, en el cual se pude reconocer parte de la epífisis distal. Otras dos piezas (fig. 7, n.º 7, nivel IIbam; fig. 7, n.º 1, nivel superficial a21) son esquirlas óseas, y de los restantes punzones se desconoce si se conformaron en soportes obtenidos expresamente para confeccionarlos.

Análisis tecnológico

No se ha podido determinar cuál fue la específica secuencia operativa que se llevó a cabo para su manufactura en seis de ellos, porque las huellas tecnológicas conservadas en las superficies de sus fustes reflejan un grado de elaboración que remite a la fase final de acabado de los punzones. Un simple alisado que afecta principalmente a la zona distal, con un menor grado de inversión técnica, presentan tres piezas (fig. 7, n.º 7, nivel IIbam; fig. 7, n.º 5, nivel b2; fig. 7, n.º 1, nivel a). Por el contrario, otros tres punzones (21B.308.333, nivel b3; fig. 7, n.º 3, nivel Ib/I; fig. 7, n.º 2, nivel a) exhiben un pulido extensivo muy cuidado y un lustre macroscópico en la totalidad de las superficies de los útiles. En todos los casos, aunque muestran distintos estadios de ejecución, se ha recurrido a las técnicas de raspado y a una abrasión posterior (Pascual, 2016). Es preciso mencionar un tipo de intervención complementaria identificada en el punzón 15B.182.178 (nivel superficial a21) en consonancia con la mínima modificación que experimentó la anatomía del soporte. Consiste en el acondicionamiento de la zona de prensión del útil, por medio de la eliminación de las aristas naturales de la esquirla ósea mediante pequeños recortes o muescas (fig. 7, n.º 1).

Tan solo se han podido reconstruir con más detalle los pasos seguidos en la fabricación a partir de un pequeño metapodio de un reducido punzón (fig. 7, n.º 4), que entregó el nivel revuelto. La lectura tecnológica evidencia la aplicación de diversas técnicas y una mayor inversión de trabajo en su elaboración. La matriz fue sometida, en primer lugar, a una bipartición longitudinal, reservándose sin modificar una de las caras laterales de uno de los cóndilos de la epífisis distal del hueso. Las posteriores labores efectuadas sobre la pieza han borrado los estigmas que hubieran permitido reconocer el procedimiento técnico utilizado para la división en dos mitades del soporte, probablemente un ranurado sobre el canal medular, complementado con una flexión o una percusión indirecta (Camps-Fabrer & D'Anna, 1975; Pascual, 2016).

La zona basal se adelgazó unos 20 mm de extensión a partir de la polea articular a través de un retoque bilateral, hasta alcanzar una anchura de entre 4-5 mm. Los pequeños negativos continuos de los saltados que se desprendieron de los bordes indican que se trató de conferirle una delineación rectilínea, matando

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

las aristas. Esta operación suprimió más materia ósea en el lado derecho, y en el contrario generó una gran muesca que dejó al descubierto la parte esponjosa del hueso.

Por otra parte, el soporte muestra algunas estrías, indicios de un trabajo de raspado previo para perfilar la parte medial del punzón. La configuración definitiva de la punta requirió una intensa abrasión de algo más de la mitad del cuerpo del soporte, hasta rebajar el espesor de la pieza a 1 mm, dotarle de una sección aplanada y un acabado refinado. Mediante la frotación contra una superficie abrasiva, se redondearon los bordes y se consiguió un ápice muy fino y puntiagudo. Durante esta decisiva fase de transformación del extremo distal, se eliminó prácticamente el canal medular, que está marcado de forma leve en la cara inferior, quedando las superficies alisadas y pulidas.

Señales de uso

Están presentes en el 57,14 % de la muestra, cuatro punzones, una esquirla aguzada del nivel IIbam auriñaco-gravetiense (fig. 7, n.º 7), dos fragmentos distales, uno hallado en el nivel b2 del Epipaleolítico genérico laminar (fig. 7, n.º 1), y otro en el paso de este horizonte al Neolítico antiguo (fig. 7, n.º 3), y un cuarto punzón completo, que conserva media epífisis, sin asignación cronocultural (fig. 7, n.º 4).

El reconocimiento en los ápices de los extremos distales de huellas atribuibles al uso ha permitido distinguir tanto las piezas que fueron empleadas como sus zonas activas. Por un lado, se han diferenciado macrofracturas en tres ejemplares, lengüetas individuales con terminación en escalón, originadas por la resistencia que ofreció la materia trabajada (fig. 7, n.º 3, b; fig. 7, n.º 4, c; fig 7, n.º 5, e). Es preciso señalar, que los planos de fracturas lisas y transversales no diagnósticas que muestran otros tres punzones, si bien impiden confirmar que fueran producto del uso, no implican, sin embargo, que no hubieran sido utilizados, ya que se ha comprobado experimentalmente la formación de este tipo de fracturas macroscópicas durante la frecuente rotura por presión de los ápices distales (Gates, 2007, p. 111). La acción de presionar generó también otro macro-estigma, un ligero aplastamiento, observado en el punzón restante (fig. 7, n.º 7, h).

A escala microscópica, se han distinguido pulidos de aspecto liso y brillante, que se extienden por las zonas elevadas y medias de la microtopografía ósea, confiriéndoles una apariencia roma y redondeada (fig. 7, n.º 4, d). Las superficies pulidas están surcadas por estrías cortas y finas, subparalelas entre sí, orientadas respecto a eje longitudinal de las piezas, pero también oblicuas y perpendiculares al mismo, indicando la dirección de los movimientos de presión penetrantes y rotatorios efectuados.

Este conjunto de estigmas, se asemejan a los observados en punzones experimentales, utilizados en trabajos de perforación de pieles en distintos estados (Christidou & Legrand, 2005; Sidéra & Legrand, 2006; Gates, 2007; Stordeur & Christidou, 2008; Buc, 2011; Mozota & Gibaja, 2015; Mozota et al., 2017; Akhmetgaleeva, 2017; Thun et al., 2020). Se trata, por tanto, de instrumentos perforantes, cuyos extremos apuntados fueron concebidos y destinados a hacer o agrandar orificios en pieles o cueros, una de las funciones más frecuentes establecidas para este tipo de útiles (Christidou & Legrand, 2005). Llama la atención, por ejemplo, cómo a pesar de su aparente fragilidad, se aprovechó la acusada agudeza de la punta activa de la pieza r. 644, la cual sufrió una mínima rotura durante el uso (fig. 7, n.º 4, c), pero no comprometió su potencial capacidad de penetración para atravesar pieles o cueros finos y flexibles, de hecho, se muestra embotada, fruto del uso.

Posiblemente participaron en las etapas finales de la cadena técnica del trabajo de la piel, en actividades de confección, reparación

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

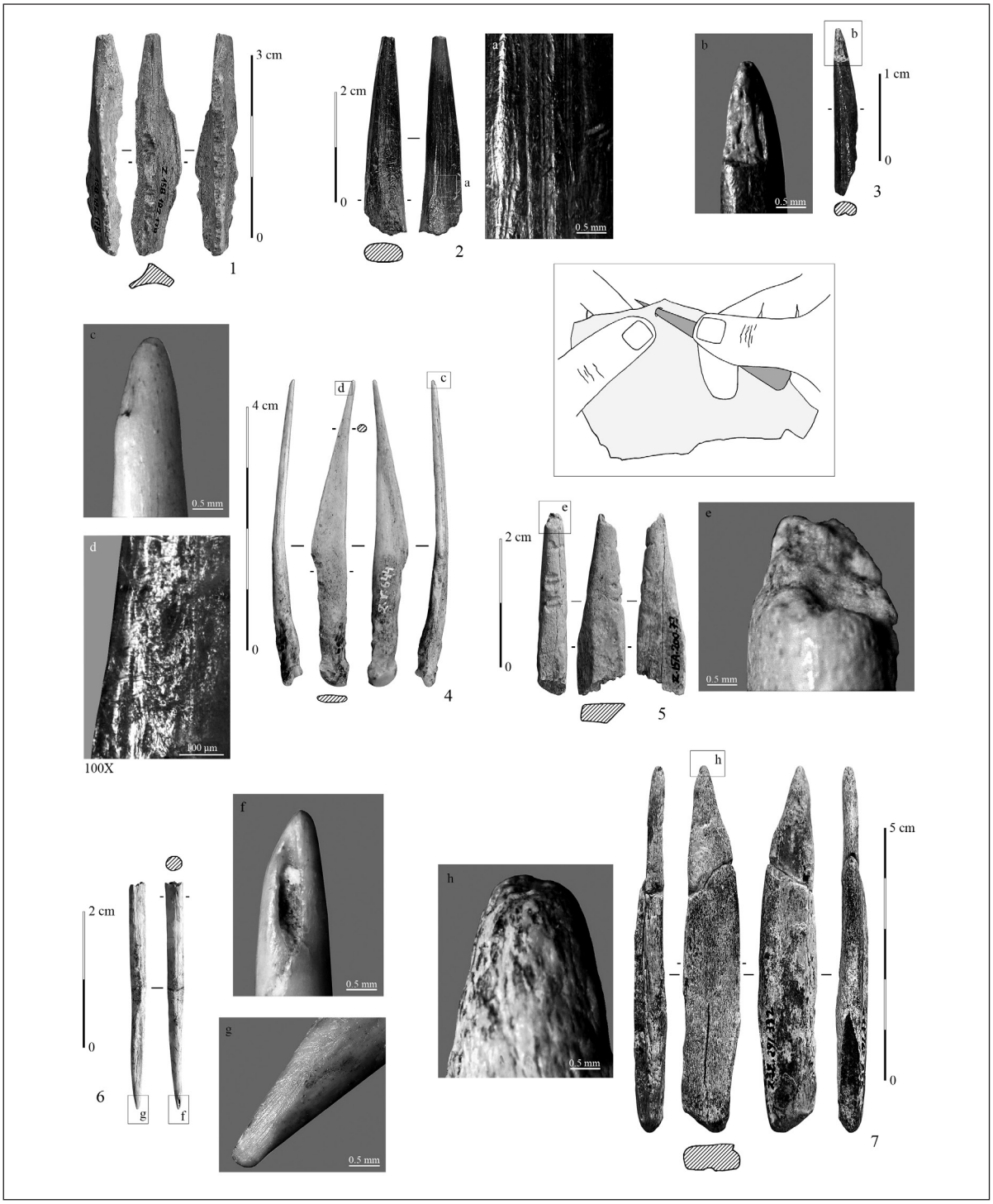


Figura 7. Punzones de hueso. Marcas tecnológicas y/o indicios macroscópicos de utilización. Nivel a21, n.º 1; nivel a: n.º 2; paso Ib al I: n.º 3; n.º 4, punzón completo sobre un pequeño metapodio, hallado en el nivel de revuelto; nivel b2, n.º 5; n.º 7, punzón sobre esquirla procedente del nivel IIbam. N.º 6, fragmento de aguja de hueso con huellas de reavivado del nivel b2.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

o arreglo de correas, cintas, prendas de vestir, objetos o calzado. A este respecto, la función del punzón 15A. 200.73 (fig. 7, n.º 5), del nivel epipaleolítico laminar b2, bien pudiera asociarse con la de la aguja, aparecida en el mismo estrato, y relacionada con el cosido de pieles. Abundando más, en dicho horizonte, un reducido lote de raspadores de sílex intervino en el tratamiento final de pieles para su ablandado y flexibilización, antes de la fase de confección de artículos (Laborda, 2010).

Resta concluir que el principal motivo de abandono de los punzones fue la fractura de las puntas, ya que no se han hallado otros indicios de deterioro resultado de su utilización, ni de labores de mantenimiento, centradas en el reavivado de los útiles, lo que significa que no se recuperó su funcionalidad después del uso.

6.1.1.2. Aguja

En el grupo de los objetos apuntados se incluye un fragmento meso-proximal de una aguja confeccionada en hueso (fig. 7, n.º 6). Porta la sigla 15B.211.758, fue hallada en la zona del fondo del vestíbulo de la cueva, en el nivel b2, que se correlaciona estratigráficamente con el Ib, fechado en el Epipaleolítico genérico laminar. Recuperada en dos fragmentos que casan, resultado de una fractura antigua, presenta un fuste rectilíneo y sección elíptica. Sus dimensiones conservadas son: 33 mm de longitud, 2,8 mm de anchura y 2 mm de grosor.

Al tratarse de un producto acabado, no ha sido posible determinar ni la procedencia del soporte ni la técnica puesta en práctica para su extracción. Sin embargo, en la observación macroscópica se han reconstruido algunos de los estadios técnicos que constituyen la cadena operativa de la manufactura de agujas (Tejero & Fullola, 2006; Corchón & Garrido, 2007a; 2007b; Corchón & Ortega, 2017; Garrido, 2021). Las huellas tecnológicas distinguidas están relacionadas con la primera fase de configuración de la morfología de la pieza mediante raspado con un útil lítico. Se trata de estrías longitudinales, de diversa largura, anchas y paralelas entre sí, con márgenes desgastados. Además, esta actuación se completó con un somero rebaje de una parte del fuste de la zona distal.

Por otro lado, se han observado finas estrías en el ápice, orientadas según el eje longitudinal de la aguja, resultado del trabajo final de abrasión para su aguzado (fig. 7, n.º 6, g) o, mejor, un nuevo afilado parcial de la punta tras ser utilizada, como se expondrá a continuación. A este respecto, el nivel epipaleolítico Ib, con una ya citada adscripción cronocultural contemporánea al b2, aportó una evidencia pétrea de interés, un pequeño cantito de arenisca, que fue interpretado como afilador-pulidor de agujas (Laborda, 2013).

Uso y reparación de la aguja

Las principales huellas de uso identificadas se aprecian en el extremo proximal activo, que está ligeramente redondeado o embotado y presenta cierto lustre. Son el resultado de la finalidad funcional de la aguja, que debió utilizarse para coser. Probablemente se dedicó a la costura o remiendo de pieles u otros tejidos finos y blandos (Bouchud, 1977; Corchón & Garrido, 2007b). Pero en un momento determinado del proceso de uso, la presión ejercida para perforar y atravesar el material provocó que la punta, que entraba en contacto con la superficie de este, se astillase. Ello conllevó un posterior afilado parcial de la punta mediante abrasión (fig. 7, n.º 6, f), posiblemente ajustando su calibre al surco del cantito aguzador mencionado con anterioridad. Similares trabajos de reciclado de agujas se han comprobado en un ejemplar magdaleniense de la cueva de Las Caldas (Corchón & Garrido, 2007b, p. 97, fig. 36).

Dada la resistencia que opuso la materia trabajada, la gran fragilidad del ápice y su

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

capacidad de penetración es posible que el uso de la aguja se hubiera combinado con el del punzón 15A.200.73, anteriormente citado, procedente del mismo nivel, con el cual previamente se pudieron abrir agujeros, a través de los cuales la acción practicada con la aguja se limitó a pasar el hilo (crines, fibras vegetales). Esta hipotética interpretación se basa en la propuesta por J. Bouchud (1977), a tenor de los resultados de los análisis macro y microscópicos y también de estudios experimentales que realizó de dichos útiles.

El reavivado al que fue sometido la pieza de Zatoya implicó una mínima transformación de la zona activa. Permitió, asimismo, la reutilización en labores de cosido y prolongó su vida útil, siendo desechada y abandonada quizás tras producirse una rotura a la altura del ojo de la aguja.

6.1.2. Útiles aplanados. Espátulas

Solo dos piezas de este tipo se han recuperado, procedentes del nivel de ocupación del Neolítico antiguo. Presentan un estado fragmentario, conservando únicamente la parte distal. Del análisis se ha descartado una de ellas (3A.105.1040), por tratarse de un estrecho trozo lateral de pequeño tamaño.

La siglada como 1A.106.4496, con unas dimensiones máximas de 21 mm de longitud, 11,5 mm de anchura y 3 mm de espesor presenta un perfil recto y una extremidad apical de forma semicircular. La sección transversal convexa-cóncava, evidencia del canal medular, indica que el útil se fabricó a partir de una diáfisis (fig. 8). Al hallarse muy modificada, resulta imposible la determinación de la especie animal y del origen anatómico de la misma.

Del proceso de manufactura es obvio que, en primer lugar, el soporte se dividió en dos partes longitudinales. Después, para configurar su morfología se aplicó la técnica del raspado, de la cual quedan indicios parciales, estrías paralelas localizadas en un lateral de la cara interna (fig. 8, c). Si bien probablemente el raspado se extendió a la totalidad de las superficies de ambas caras, la posterior abrasión llevada a cabo para regularizarlas y, sobre todo, el refinado pulido de acabado, hicieron desaparecer la mayor parte de las huellas de la fase de conformación. En efecto, el conjunto de la pieza fue sometida a un intenso pulimento, de cuidada ejecución, que le confirió una magnífica apariencia bruñida.

El acondicionamiento de la zona activa distal se centró en la cara interna e implicó la delineación convexa del filo, además de la configuración de un bisel corto en el ápice, de ángulo muy agudo (<30º). Se nivela con los planos de fractura laterales del soporte, que están muy embotados, romos. La cara externa experimentó un notable adelgazamiento de su convexidad y espesor en esta parte.

Aunque la cara inferior actuó como superficie de contacto con la materia trabajada, ha sido difícil distinguir con certeza si el acusado desgaste y el lustre macroscópico que presenta son el resultado de su utilización o de las técnicas de pulido y abrasión practicadas durante la fase de acabado. Aun así, el análisis realizado con la ayuda de una lupa binocular ha permitido determinar que el uso fue unifacial, y se localiza en la periferia, con una distribución marginal (1 mm de anchura), en el plano inclinado que forma el bisel, cuyos perfil y contorno aparecen muy desgastados (fig. 8, a). Otras huellas funcionales son estrías cortas, de fondo oscuro, oblicuas y paralelas al eje longitudinal de la pieza. También se observan pequeños cráteres (fig. 8, b). La orientación de las depresiones lineales indica que se ejecutó un movimiento de fricción unidireccional perpendicular al filo activo, ejerciéndose la presión en un área limitada del mismo y con un ángulo de trabajo agudo. La materia trabajada fue de naturaleza blanda, de escaso grado de dureza.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

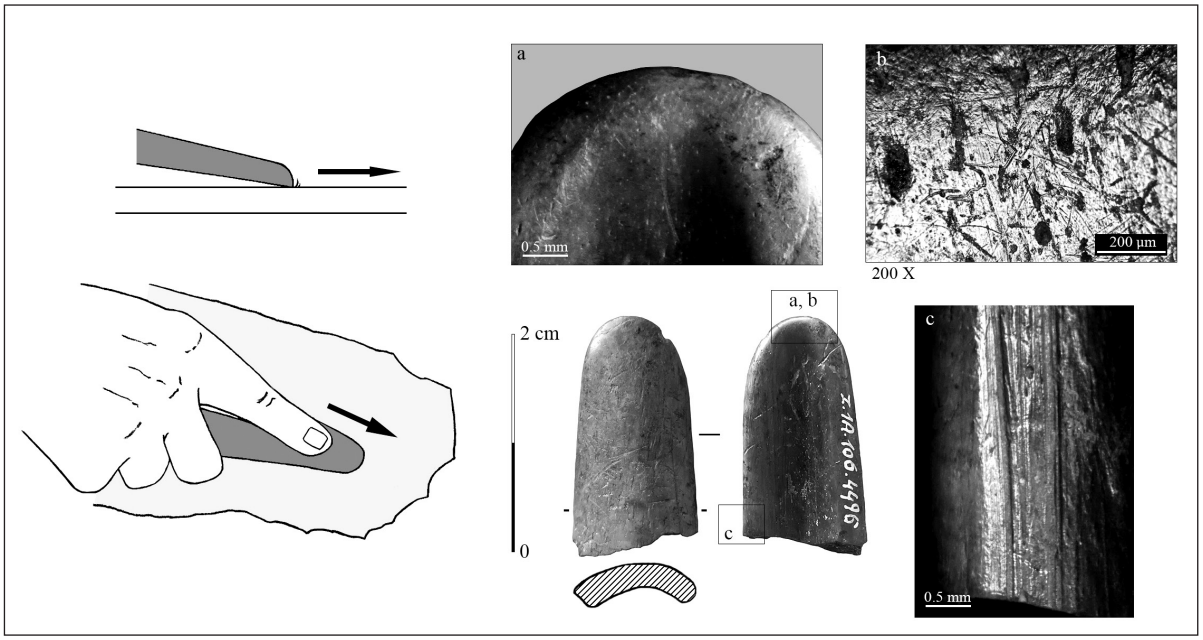


Figura 8. Fragmento distal de una espátula de hueso del nivel I, fechado en el Neolítico antiguo, que se utilizó en el trabajo de pieles.

El modo en que se actuó con el útil sobre la materia permite establecer su funcionamiento a modo de espátula.

El uso de este tipo de instrumentos, junto a los alisadores, se ha vinculado con el procesado de materias orgánicas blandas animales como la piel (San Juan-Fourcher & Vercoutère, 2014; Paillet, 2014). Esta hipótesis funcional ha sido contrastada en diversos estudios experimentales y análisis microscópicos de ejemplares tipológicamente similares de distintos períodos, confirmándose su participación en diferentes fases de la cadena técnica del trabajo de la piel. Tanto en la primera etapa de limpieza y descarnado de pieles en estado fresco (Christidou & Legrand, 2005; Sidéra & Legrand, 2006; Stordeur & Christidou, 2008; Sidéra, 2012), como en labores posteriores para ablandar y devolverle la flexibilidad y resistencia mecánica (Van Gijn, 2007; Cristiani, 2009; Legrand & Sidéra, 2007; Maigrot, 2015; Rašková, 2010), o en tareas de acabado, tal es el caso de los bruñidores de hueso definidos por S. A. Semenov (1964).

Respecto al fragmento de espátula de Zatoya, las características de los estigmas y el intenso grado de desarrollo del embotamiento permiten proponer que es posible que interviniera en el tratamiento final de piel/es seca/as. El trabajo de fricción practicado podría estar relacionado con acciones puntuales de flexibilización y regularización previas a la confección de objetos o indumentaria en piel, y más probablemente con tareas precisas de mantenimiento y/o arreglo. Por último, el análisis contextual de la función de este utensilio óseo, en el marco de las actividades llevadas a cabo en el nivel neolítico, refleja que desempeñó, en el seno del mismo proceso técnico, una función complementaria semejante a las que se desarrollaron con un conjunto de raspadores de sílex (Laborda, 2010).

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

6.1.3. Diversos

6.1.3.1. Cuña

Esta pieza (1Z.97.140), que entregó la excavación del nivel I, datado en el Neolítico antiguo, es difícil de categorizar porque no se corresponde con un morfotipo concreto. Además, conserva sin modificar la anatomía natural del hueso por lo que hubiera sido susceptible de ser registrada como mero resto faunístico y, por consiguiente, haber formado parte de la colección arqueozoológica. Sin embargo, la presencia de desconchados de origen antrópico en su superficie de apariencia «retocada» al modo de la talla lítica, hizo que no pasara desapercibido en el estudio de la industria ósea, donde fue definido como «*un fragmento de hueso con señales de retoque distal, transversal contiguo, simple profundo y directo*» (Barandiarán & Cava, 1989, p. 193).

Descripción

Se trata de una porción diafisaria que preserva parcialmente la anatomía del canal medular, por lo que su sección es convexa-cóncava. De pequeño módulo, tiene unas dimensiones de 42 mm de longitud, 18,5 mm de anchura, 13 mm de espesor, y pesa 51 gramos. Excepto una película brillante de pátina que se extiende por todo el artefacto presenta un buen estado de conservación. Muestra ambas extremidades muy dañadas con estigmas macroscópicos de percusión.

Obtención del soporte

El soporte utilizado, del que se desconoce su procedencia –parte anatómica y especie de herbívoro a la que pertenece–, sin duda fue seleccionado de entre los desechos óseos de la fauna consumida con fines alimenticios en la estadía temporal. La información faunística de este nivel revela que las piezas de caza eran acarreadas, completas o en parte, a la cueva. Allí los taxones explotados, principalmente jabalí, junto a ciervo, cabra montés y bovinos, aunque en menor medida, eran sometidos a labores de despiece y carnicería, además de la extracción de la médula en el marco del aprovechamiento de los nutrientes internos de las carcasas.

Este fragmento es la consecuencia de una primera fractura intencional de un hueso largo fresco mediante percusión directa, como parte del procesado integral de una carcasa animal. Dicha percusión transformó principalmente el extremo proximal, que perdió buena parte del volumen de la cara medular, materializado en un saltado oblicuo de grandes dimensiones, definido por un borde de 15 mm de longitud y un ángulo aproximado de 23º.

Modo de uso

Se empleó en bruto, debiendo de contar en la parte distal con una plataforma sobre la que se golpeó con un percutor. El contacto instantáneo y traumático la destruyó, generando dos planos de fractura longitudinales que conformaron un bisel diedro. A él se asocian en las facetas melladuras largas (≥8 mm) y de terminación abrupta y reflejada. Una de ellas se extiende hacia la cara cortical, superficie donde también se ha formado un grupo de pequeños desconchados superpuestos y de terminación reflejada en la arista opuesta (fig. 5, n.º 2, f).

A la par que se produjo el colapso de esta parte de la diáfisis, la fuerza propagada a través del hueso provocó en la zona proximal que la cara externa del filo se mellara, desprendiéndose 5 desconchados macroscópicos. De tamaño pequeño (longitud entre 3-5 mm; anchura comprendida entre 2-4 mm), los negativos de los esquirlamientos presentan una disposición alineada y terminaciones afinadas (fig. 5, n.º 2, e).

Este conjunto de huellas bipolares macroscópicas de uso, suficientemente diagnósticas, indican que ambas extremidades sufrieron los impactos por golpe con un percutor (zona

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

distal) o por contragolpe en una materia dura (parte proximal), ejercidos con cierta intensidad durante la práctica de una percusión indirecta, en la cual el útil actuó como un pequeño elemento intermediario o cuña. Sin embargo, su potencialidad de uso se vio limitada a una utilización puntual, pues no soportó la compresión longitudinal derivada del golpeo, fracturándose la plataforma de percusión original, lo que provocó, después de haber cumplido su función, el abandono definitivo del útil.

Piezas intermedias o cuñas de hueso han sido documentadas de manera testimonial en el Paleolítico superior, entre la industria ósea del nivel IV solutrense de Aitzbitarte (Múgica, 1983, pp. 466, 519) o en los horizontes del Magdaleniense final de Estebanvela (Maicas, 2007, p. 404; Tejero et al., 2013, pp. 244-245) y de Peyrazet (Pétillon, 2021, p. 106). Igualmente hay constancia de su utilización en el nivel del Neolítico antiguo de la cueva Lombard (Sénépart, 1991, p. 149). Diversas interpretaciones funcionales de este tipo de utensilios las han relacionado con actividades de hendido y/o descortezado de materiales vegetales leñosos o con la bipartición de soportes óseos (Tartar, 2003, 2012; Tejero, 2013). En el caso de Zatoya, el contexto tecnológico más plausible de intervención de la cuña podría asociarse a su inserción en una materia dura –madera o hueso, por ejemplo– para, mediante una percusión indirecta, lograr el desprendimiento de fragmentos, virutas o astillas.

6.1.3.2. Soportes óseos con incisiones

Cinco fragmentos conservan incisiones de origen antrópico, que no pueden considerarse marcas de corte resultado de trabajos de carnicería (desarticulación y/o descarnado), realizados durante el aprovechamiento de los animales cazados. Cuatro de ellos proceden del nivel más antiguo IIbam, del Paleolítico superior inicial (Gravetiense/Auriñaciense), y uno más fue registrado en el nivel IIa, datado en el Magdaleniense final/Aziliense.

Son mayoría los trozos de diáfisis –tres–, y hay también dos fragmentos de huesos planos (un posible omóplato y una costilla). Sobre las superficies de las caras dorsales, probablemente en estado fresco, se han grabado trazos lineares someros o más o menos profundos: series lineales oblicuo paralelas (fig. 9, n.º 3, 4); en disposición longitudinal (fig. 9, n.º 1), perpendicular (fig. 9, n.º 5) respecto a los ejes de los huesos, o se entrecruzan conformando una suerte de orla (fig. 9, n.º 2). A pesar de su carácter intencional, ha de recalcarse que, con la técnica de ejecución llevada a cabo, un grabado inciso simple, no se llegaron a componer motivos gráficos explícitos en estos soportes óseos.

6.1.4. Indeterminados

El último apartado incluye dos objetos que no han podido ser asignados a ninguna categoría tipológica específica, ambos procedentes del fondo del vestíbulo de la cueva. Su valor reside en que evidencian la correspondencia entre las propiedades de cada tipo de soporte utilizado, en función del hueso del que provienen y la puesta en práctica de distintas técnicas, aplicadas al trabajo de esta materia ósea.

En primer lugar, un pequeño fragmento de costilla, recortado a modo de placa, sometido a un escaso grado de elaboración e inversión técnica (fig. 9, n.º 6). Fue hallado en el nivel b2, equivalente al depósito Ib de la entrada de la caverna, adscrito cronológicamente a un Epipaleolítico pleno de tradición laminar.

Porta la sigla 15B.281.251, es un trozo de hueso plano y alargado, mide 20 mm de longitud, 17,5 mm de anchura y 2,5 mm de espesor. El esquema de obtención fue muy sencillo: se

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

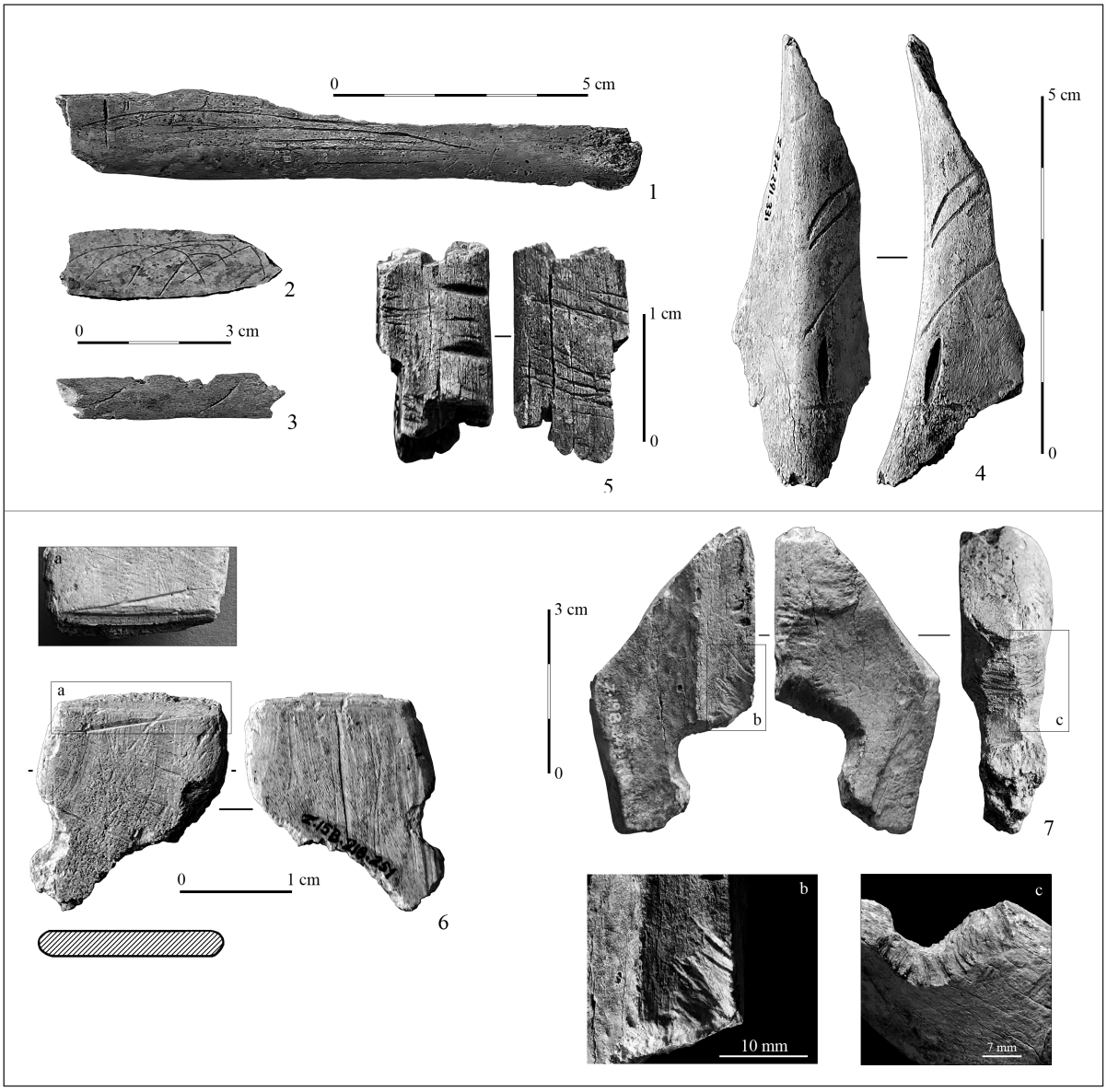


Figura 9. Soportes óseos con incisiones. Nivel IIbam: n.º 1, 2, 3, y 4; nivel IIa: n.º 5. Objetos indeterminados de hueso: n.º 6, plaquita con muescas bilaterales sobre costilla del nivel b2; n.º 7, fragmento de diáfisis con restos de una perforación del nivel a22.

dividió en sentido transversal mediante aserrado (fig. 9, n.º 6, a), hasta debilitar el segmento y después, aprovechando la elasticidad y el escaso grosor de la costilla, se aplicó una fuerza de flexión con el fin de desprenderlo. La cara inferior de la placa fue raspada y la opuesta presenta dos muescas bilaterales de reducido tamaño, una completa y de la otra tan solo se conserva el arranque. Se realizaron por presión con un objeto punzante de piedra o hueso, quizás para el acondicionamiento de un sistema de suspensión, si se considera la hipotética interpretación como posible elemento colgante (Barandiarán &

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Cava, 1989, p. 188) o para el cosido de la pieza a modo de adorno.

Por otro lado, el nivel arqueológico a22, que se corresponde con el I de la embocadura, fechado en el Neolítico antiguo, deparó un fragmento de diáfisis de hueso (19B.247.170) de un gran herbívoro sin determinar, que muestra rastros de algo menos de la mitad de una perforación (fig. 9, n.º 7).

De contorno circular, sección cilíndrica y una profundidad de 10 mm, se ha calculado que el diámetro del orificio pudo ser de unos 12 mm. Carece de trazos lineales concéntricos asociados al movimiento de rotación con el que se perforó el agujero. Sin embargo, se trata de una oquedad acabada, puesto que se traspasó todo el espesor del hueso, pero se fracturó. No es posible establecer una posible intencionalidad o el carácter accidental de la rotura. Tan solo puede confirmarse que, posteriormente, se intervino sobre la parte fracturada mediante raspado con un filo lítico (fig. 9, n.º 7, b), creando tres facetas contiguas que le confieren una forma de tendencia poliédrica, surcada por numerosas estrías cortas, paralelas entre sí y orientadas de forma perpendicular a la sección longitudinal del objeto (fig. 9, n.º 7, c). Estas huellas tecnológicas sugieren, por tanto, una tentativa de aprovechamiento de un soporte, previamente transformado, pero que fue abandonado en curso de fabricación.

7. LA TRANSFORMACIÓN Y MANIPULACIÓN DE PIEZAS DENTARIAS

Además de artefactos de hueso y asta, la excavación deparó un lote de seis objetos elaborados en piezas dentarias, que suponen el 10,71 % de las materias animales duras explotadas en Zatoya. Los dientes trabajados fueron obtenidos de dos especies salvajes, ciervo y jabalí, que dominan ampliamente entre las presas abatidas por los diferentes grupos de cazadores-recolectores y, por tanto, están bien representados dentro de la fauna recuperada en los niveles de donde proceden las piezas. Los escasos efectivos se distribuyen en tres fases de la secuencia ocupacional: tres de ellos se hallaron en el nivel IIa del Magdaleniense terminal; otros dos en el nivel I, fechado en el Neolítico antiguo, y un último en el estrato superficial a21.

La elección de estos dos taxones concretos, entre el espectro de animales que se cazaron en los entornos próximos boscosos, reflejan no sólo las preferencias alimentarias de su dieta habitual durante las estancias en la cueva en el Paleolítico final y a comienzos del Neolítico, sino también pone de manifiesto el aprovechamiento de otros recursos de fácil acceso, en este caso, los dientes, como materia prima.

Los tipos de dientes de mamíferos trabajados son, por un lado, caninos atrofiados de ciervo (cuatro), destinados a fabricar ornamentos para ser fijados o suspendidos, y que ya fueron examinados con detalle en un trabajo específico (Laborda, 2018). Por otro, colmillos de jabalí (dos), objeto de análisis del presente estudio, los cuales, como se expone a continuación, sirvieron como soportes para elaborar distintos útiles. En este sentido, son abundantes las evidencias de la explotación de defensas de jabalí, para confeccionar artefactos o adornos personales, que se han documentado en yacimientos de Europa occidental y del área litoral cantábrica, y que cubren una amplia cronología entre el Epilaleolítico y Neolítico antiguo.

7.1. Instrumentos de trabajo en colmillo de jabalí

7.1.1. Cuchara o paleta

El primer elemento analizado (3A.155.2155) fue localizado en la parte alta del nivel IIa, fechado en el Magdaleniense final/Aziliense, definiéndose como «cuchara» o «paleta»

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

(Barandiarán & Cava, 1989, p. 182). Pertenece a la familia de útiles receptores (Camps-Fabrer & Choi, 1993), si bien por su morfología aplanada resulta imprecisa su inclusión en el grupo de las paletas (Corchón, 1981, p. 249, lám. 51, n.º 4) o el de las cucharas de hueso, morfotipo éste último cuya presencia se rastrea en contextos geográficos y cronológicos diversos (Sidèra, 2012; Svodoba, 2020). En el entorno más próximo, se ha registrado una pieza parecida en el nivel Mesolítico geométrico avanzado del abrigo de Aizpea (Barandiarán & Cava, 2001, p. 186, 203), siendo características del Neolítico antiguo de Cataluña, Aragón y Levante peninsular (Legrand-Pineau, 2011, p. 121; Utrilla & Mazo, 2014, pp. 240-241; Pascual, 1999).

Presenta una pala ovalada, asimétrica, ligeramente cóncava, que mide 43 mm de longitud, 23 mm de anchura y un espesor máximo de 2,5 mm, y también el arranque del mango, diferenciado mediante un estrechamiento de 8 mm de ancho y 3 mm de grosor. La parte inferior del útil conserva el esmalte del colmillo (fig. 10, n.º 1).

Se fabricó en una placa, de la que se aprovechó la curvatura del propio diente. Pero el alto grado de transformación del soporte impide identificar el orden de las acciones llevadas a cabo, desde la configuración hasta la obtención del producto final, que, a tenor de algunos trabajos de reproducción experimental, revisten cierta complejidad y dominio técnico (Camps-Fabrer & Choi, 1993, p. 152; Sidèra, 2012, pp. 44-46; Pascual, 1999, p. 145). El análisis tecnológico ha permitido distinguir tan solo dos fases del proceso de elaboración de la pala, relativas a su cara externa, ya que la inferior mantuvo sus características originales, no fue modificada. Una de ellas se asocia a la configuración de los bordes superiores de la pala mediante raspado, tal como lo atestiguan las estrías longitudinales visibles en el lado derecho (fig 10, n.º 1, b), realizadas con un filo lítico, y a su posterior alisado y pulido, en este caso, operaciones aplicadas al lado izquierdo (fig. 10, n.º 1, a). Por otra parte, se aprecia el acabado final del interior de la pala, finamente pulido (fig. 10, n.º 1, d). Este pulimento, que afecta a toda la superficie, ha eliminado las posibles trazas, producto del rebaje y del vaciado previos, que fueron necesarios realizar para otorgarle cierta profundidad y para conformar un extremo distal muy delgado (espesor 0,5 mm).

Dicha extrema agudeza le confirió a este filo del artefacto una gran fragilidad y conllevó cierto riesgo para su integridad. Tanto así que, durante su utilización, una de las mitades de la delineación del borde se astilló (fig. 10, n.º 1, e) y la otra se fracturó. Ello no supuso el fin de su vida útil puesto que el desgaste y el embotamiento macroscópicos (fig. 10, n.º 1, c) que afectan a todo su perímetro indican que continuó empleándose.

A pesar de esta certeza del uso de la pieza, no se han reconocido huellas o residuos en la parte funcional, esto es, la cavidad de escasa hondura, que permitan determinar cómo fue su manejo y en qué se utilizó. Por tanto, no es posible una interpretación completa del utensilio. Su potencialidad funcional podría ser análoga a las propuestas de carácter conjetural, relativas a acciones destinadas a ingerir, remover, mezclar o dosificar alimentos o colorantes en forma de polvo, y planteadas para ejemplares del Neolítico antiguo cardial de yacimientos catalanes y del área valenciana (Pascual, 1999).

7.1.2. Punzón

La segunda pieza (1B.90.413) se halló en el nivel I, datado en el Neolítico antiguo. Es un fragmento de una lámina de un colmillo de jabalí. Mide 51 mm de longitud, 12 mm de anchura y 4,5 mm de espesor y tiene una sección transversal de tendencia trapezoidal. El soporte, plano y alargado, presenta un contorno que describe la curvatura natural del colmillo y la cara externa conserva una fina placa de esmalte

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

(fig. 10, n.º 2). Probablemente fue extraído por bipartición, mediante la realización previa de un surco longitudinal y una posterior percusión directa con la ayuda de una cuña, siguiendo el eje sagital del diente, tal como se ha reproducido en pruebas experimentales (Mujika, 1993; David, 2000; Marquebielle, 2014, 2018; Malyutina & Charniauski, 2021).

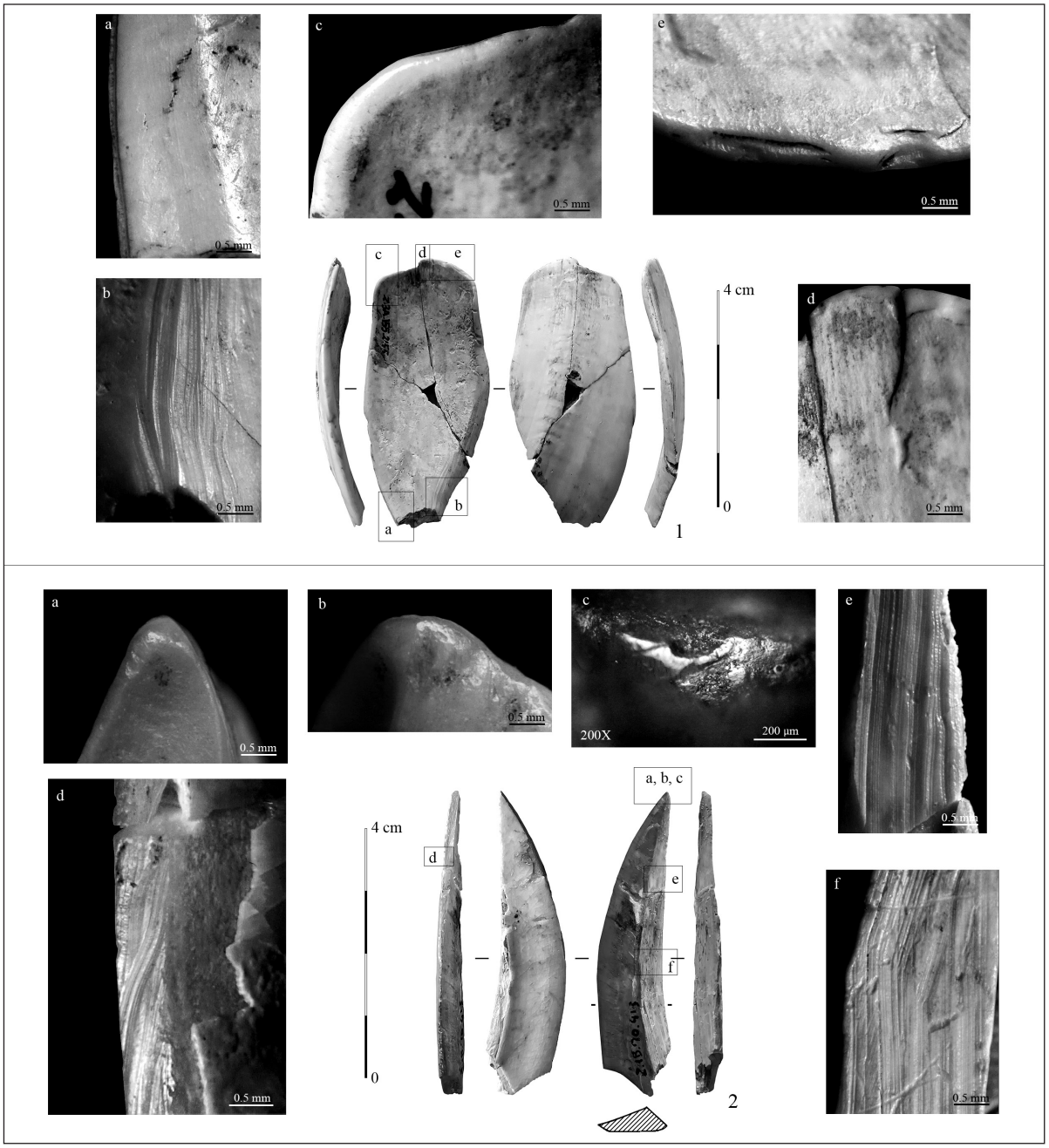


Figura 10. Utensilios elaborados en colmillo de jabalí. N.º 1, cuchara o paleta del nivel IIa (Magdaleniense terminal/Aziliense). N.º 2: punzón del nivel I (Neolítico antiguo).

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

No cabe descartar que el trabajo cuidadoso y el cierto grado de elaboración al que fue sometido el soporte, quizás hubiesen tenido la finalidad de convertirlo en un posible objeto de adorno, luciéndose como cara vista aquella con revestimiento de esmalte. Sin embargo, del análisis minucioso se concluye que se aprovechó esta parte de una defensa de jabalí porque ofrecía buenas condiciones técnicas para su transformación en un elemento de utillaje doméstico.

Como tal, está constituido por una zona distal apuntada similar a la morfología de un buril diedro lítico. Para su configuración en primer lugar se adelgazó su grosor en el sentido opuesto al desarrollo del tejido de la dentina, así lo demuestran los negativos de tres levantamientos escaleriformes. Después se suprimieron las partes irregulares de los planos de fractura de la bipartición a través de un raspado longitudinal (fig. 10, n.º 2, d, e, f) con un filo de un instrumento lítico. Estos planos conforman dos facetas o paños opuestos en ángulo diedro que se intersecan en una arista terminal. Y precisamente en ella se localiza la zona activa del útil.

Los rastros registrados en la observación microscópica corresponden a un micropulido marginal y brillante, ubicado en las partes elevadas de la microtopografía (fig. 10, n.º 2, c) y un notable desgaste de la propia arista que delimita el diedro (fig. 10, n.º 2, b). Un redondeamiento muy acusado afecta también a uno de los triedros (fig. 10, n.º 2, a), y tiene un menor desarrollo en una de las aristas de uno de los paños laterales. Estas huellas son el resultado de un movimiento ejercido mediante presión y rotación en un solo sentido, que permitió penetrar y atravesar una materia blanda como, por ejemplo, la piel.

El uso a modo de punzón se contextualiza en el marco de los trabajos de piel seca, representados en el nivel I. El estudio funcional del instrumental lítico de sílex determinó que fueron llevados a cabo en tareas puntuales de adelgazado y afinado para la fabricación de objetos o vestimentas o en la reparación de partes de estos (Laborda, 2010).

Hay que subrayar las dificultades en el rastreo de útiles similares, dado su presencia ocasional en los registros arqueológicos, y que además hayan sido sometidos a un análisis traceológico. Con carácter conjetural, y desconociendo su funcionalidad, se han descrito como punzones e incluso «buriles» algunos artefactos sobre colmillos de jabalí, encontrados en niveles del Mesolítico medio y medio/final en yacimientos suizos (Birsmatten-Basisgrotte y Baune d'Ogens) y franceses (Trou Violet) (Rozoy, 1978; David, 2000). Igualmente, en el estrato 58, adscrito al Neolítico antiguo de la cueva de Gardon se ha clasificado una pieza como «buril» (Ozainne, 2009, p. 84).

Se ha señalado (Mujika, 1993; 2007-2008) el recurso en ocupaciones postpaleolíticas del área cantábrica a la utilización de láminas extraídas de defensas de jabalí que sirvieron como soporte para la elaboración de diversos útiles, entre ellos supuestos punzones. En este sentido, este tipo de utensilios comienzan a conocerse en yacimientos que han sido investigados en los últimos años. Así ocurre con el punzón sobre defensa de jabalí inventariado en el nivel VI, fechado en el Neolítico antiguo del abrigo de Forcas I (Huesca). Ahora bien, la morfología general y su extremo apuntado en particular, conformados por raspado, se ajustan a modelos más ortodoxos (Utrilla & Mazo, 2014, p. 239-240).

8. CONCLUSIONES

Los contextos de ocupación de los diferentes niveles individualizados en el yacimiento condujeron a interpretar Zatoya como un sitio de acampada temporal de grupos de cazadores-recolectores, utilizado en diferentes fases desde

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

el Paleolítico superior inicial hasta comienzos del Neolítico. La sucesiva elección de la cueva sin duda estuvo motivada por las necesidades de subsistencia y el desarrollo de estrategias para proveer, explotar, transformar y consumir un espectro de recursos que ofrecían los variados ecosistemas cercanos, entre ellos, las materias duras de origen animal objeto de este estudio.

Los vestigios de asta, hueso y piezas dentarias que aportó el yacimiento indican que las materias óseas fueron aprovechadas en cada una de las estancias. Las cuernas de ciervo debieron de aprovisionarse de astas de masacre y/o de la recolección directa de astas de muda. El abastecimiento de huesos y dientes de mamíferos hay que relacionarlo con actividades de consumo alimentario. El trabajo del asta y la industria fabricada son predominantes en las etapas del Magdaleniense superior (IIb) y Magdaleniense final/Aziliense (IIa), información en consonancia con los resultados del estudio traceológico del instrumental de sílex. En la fase más antigua (IIbam) atribuida al Auriñaciense/Gravetiense también está representado, aunque en menor medida. Y se reduce de manera notoria en los horizontes del Epipaleolítico genérico laminar (Ib) y del Neolítico antiguo (I), donde, por el contrario, la explotación del hueso muestra una incidencia algo más elevada, aunque el repertorio de elaboraciones es muy menguado. Esta circunstancia ha quedado asimismo reflejada en las actividades reconstruidas de fabricación o mantenimiento de utillaje en hueso con herramientas líticas llevadas a cabo en estos niveles. En cuanto al recurso a colmillos de jabalí, puede considerarse ciertamente marginal.

Desde el punto de vista diacrónico no se han advertido variaciones sustanciales respecto a la tipología instrumental –los corpus tipológicos son bastante homogéneos– ni a una dinámica evolutiva entre los diferentes conjuntos de industria ósea. Dos lotes básicos destacan en los diversos equipamientos, según las materias trabajadas. Por un lado, azagayas en asta destinadas a actividades cinegéticas y, por otro, utillajes de fondo, la práctica totalidad en hueso y en algunas defensas de jabalí. Están conformados por instrumentos apuntados, principalmente punzones y una única aguja, y ciertos utensilios aplanados de frente redondeado como las espátulas, todos ellos empleados en labores de ámbito doméstico. Otras categorías cuya presencia es puntual son piezas intermedias y una paleta/cuchara.

Del análisis tecnológico se ha deducido que la fabricación del diverso instrumental se basó en el conocimiento empírico de las propiedades de cada una de las materias óseas. Al hilo de esta lectura particularizada, y en conjugación con los datos traceológicos de los útiles líticos que se usaron en labores sobre materias óseas, se ha puesto de relieve la variabilidad de técnicas de trabajo en la cadena operativa de explotación y elaboración de producciones en asta, que permiten suponer que, al menos los ocupantes de Zatoya en los niveles magdaleniense IIb y IIa y en el Ib, datado en el Epipaleolítico genérico, pudieron haber elaborado *in situ* varios de los útiles hallados. En estos horizontes cronoculturales, junto al nivel auriñacogravetiense IIbam, los ítems examinados, principalmente fragmentos de objetos terminados, además de elementos con interés tecnológico como piezas en curso de confección y restos de fabricación, han permitido reconstruir varias de las etapas de la secuencia técnica de transformación del asta.

A partir de marcas macroscópicas se ha distinguido también las técnicas empleadas, con distintos grados de inversión de trabajo, durante las fases de manufactura y acabado de utillaje en hueso, asta y defensas de jabalí.

Respecto al estudio funcional, las azagayas presentan huellas que se asocian con su

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

uso como puntas de armas arrojadizas. Sin embargo, no ha sido posible determinar con seguridad este modo de empleo en toda la muestra recuperada, bien porque las características de su propia utilización han provocado una elevada fragmentación de buena parte de los efectivos, bien por la ausencia de huellas diagnósticas o extremos activos indemnes. Dichos factores, empero, no desestiman una probable atribución de este uso a la práctica totalidad de los ejemplares. Las azagayas complementarían las diferentes panoplias, conformadas además por armaduras de dorso, con presencia en todos los niveles, pero más recurrentes en las fases magdalenienses y por microlitos geométricos, cuyo registro es numeroso en el estadio del Neolítico antiguo.

Los útiles de trabajo en hueso y colmillos de jabalí analizados han de relacionarse con la explotación de las presas cazadas y el aprovechamiento de sus pieles/cueros. Los punzones, en calidad de elementos perforantes, y las espátulas alisadoras se han asociado al trabajo de estas materias blandas animales. Junto a la única aguja registrada en el yacimiento, debieron participar en la fase final del procesado de pieles o en actividades de reparación, mantenimiento y/o remiendo de objetos y/o atuendos (¿el propio equipamiento o los pertrechos de los cazadores?).

Por último, hay que reseñar que la paleta/cuchara encontrada en el nivel del Magdaleniense final/Aziliense, si bien su funcionalidad es desconocida, su uso debió adaptarse a algún tipo de tarea doméstica.

En síntesis, las conclusiones que se derivan de este trabajo corroboran el mantenimiento sostenido de una serie de actuaciones básicas practicadas con utensilios fabricados en materias óseas, dentro y fuera de la cavidad en el transcurso de las distintas ocupaciones. El peso de las estrategias económicas de tradición cazadora-recolectora perdura desde las distintas fases del Paleolítico superior, la etapa epipaleolítica, de clara raigambre magdaleniense, hasta el inicio del Neolítico antiguo. Por tanto, las relaciones funcionales del utillaje óseo con las necesidades de subsistencia de los grupos prehistóricos no difieren a lo largo del tiempo. Las azagayas en asta, como armamento de caza, fueron fabricadas *ad hoc*, para reponer todas aquellas piezas que hubieran quedado fuera de servicio por roturas. Por otra parte, los rastros de desgaste por uso registrados en las zonas activas y filos, que generaron los trabajos realizados con ciertos instrumentos como espátulas, la cuchara/paleta y algunos punzones en hueso y/o defensas de jabalí indican cierta intensidad de uso, pero no supusieron ni su agotamiento ni debieron imposibilitar su reutilización. Sin embargo, fueron abandonados estando todavía en condiciones operativas. Tampoco se han detectado signos de reavivado para alargar la vida útil de estas herramientas, excepto en la aguja del nivel epipaleolítico, la cual, tras su afilado, recobró su eficacia y siguió utilizándose hasta su fractura definitiva.

9. LISTA DE REFERENCIAS

Akhmetgaleeva, N. B. (2017). Hide polish of worked bone tools from east European late upper Paleolithic sites of Byki (Russia). *Quaternary International*, *427*, Part B, 225-229.

Barandiarán, I. & Cava, A. (1989). *El yacimiento prehistórico de Zatoya (Navarra). Evolución ambiental y cultural a fines del Tardiglaciar y en la primera mitad del Holoceno* (Trabajos de Arqueología Navarra, 8). Dirección General de Cultura, Institución Príncipe de Viana.

Barandiarán, I. & Cava, A. (2001). El Paleolítico superior de la cueva de Zatoya (Navarra): actualización de los datos en 1997. *Trabajos de Arqueología Navarra*, *15*, 5-99.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Barandiarán, I. & Cava, A. (2001). *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora* (Veleia, Anejos, Series Maior, 10). Ed. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Universitatea.

Barandiarán, I. & Cava, A. (2008). Identificaciones del Gravetiense en las estribaciones occidentales del Pirineo: modelos de ocupación y uso. *Trabajos de Prehistoria*, *65*(1), 13-28.

Bégouën, R., Pastoors, A. & Clottes, J. (2019). *La grotte d'Enlène: inmersion dans un hábitat magdalénien*. In Fine éditions d'art, Association Luois Bégouën.

Beugnier, V. & Maigrot, Y. (2005). La fonction des outillages en matières animales dures et en silex au Néolithique final. Le cas des sites littoraux des lacs de Chalain et Clairvauz (Jura, France) au 30e siècle avant notre ère. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, *102*(22), 335-344.

Borao, M. (2012). Estudio tecnológico y tipológico de los útiles fabricados sobre materias duras animales en el Magdaleniense Superior de la Cova de Les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). *Sagvntvm*, *44*, 17-37.

Bouchud, J. (1977). Les aiguilles en os. Étude comparée des traces laissées par la fabrication et l'usage sur le material prèhistorique et les objets expérimentaux. En H. Camps-Fabrer (ed.), *Méthodologie appliquée a l'industrie de l'os dans la Préhistoire*, 256-267. CNRS Éditions.

Buc, N. (2011). Experimental series and use-wear in bone tools. *Journal of Archaeological Science*, *38*(3), 546-557.

Camps-Fabrer, H. & D'Anna, A. (1975). Fabrication experimental d'outils à partir de métapodes de mouton et de tibias de lapin. En H. Camps-Fabrer (dir.), *Métodologie appliquée a l'industrie de l'os préhistorique* (Colloque International du CNRS, n.º 568, pp. 311-323). CNRS Éditions.

Camps-Fabrer, H. & Choi, S. Y. (1993). Fiche cuillers type La Sarsa. En H. Camps-Fabrer (dir.), *Les élements récepteurs,* (*Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique)* (Cahier VI, pp. 145-152*)*. Éditions du Cedarc.

Chauvière, F. X. & Rigaud, A. (2005). Les sagaies à «base raccourcie» ou les avatars de la typologie: du technique au «non-fonctionnel» dans le Magdanéniene à navettes de la Garenne (Saint-Marcel, Indre). En V. Dujardin (ed.), *Industrie osseuse et parures du Solutréen au Magdalénien en Europe* (Mémoire XXXIX de la Societé Préhistorique Française, pp. 233-242). Societé Préhistorique Française.

Christensen, M. (2020). Technologie des matières dures d'origine animale et la démarche expérimental. En S. Beyres (coord.), *Expérimentation en archéologie préhistorique*, pp. 27-58. Éditions des Archives Contemporaines.

Christidou, R. & Legrand, A. (2005). Hide working and bone tools: experimentation design and applications. En H. Luik, A. Choyke, C. Batey & L. Lougas (eds.), *From hooves to horns, from mollusc to mammoth: manufacture and use of bone artefacts from prehistoric times to present*. (Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked bone Research Group at Tallinn, 2003) (vol. 15, pp. 216-227). Muinasaja Teadus.

Corchón, M. S. (1981). *La cueva de Las Caldas, San Juan de Priorio (Oviedo*) (Excavaciones Arqueológicas en España, 115). Ministerio de Cultura.

Corchón, M. S. & Garrido, D. (2007a). La manufactura de agujas durante el Magdaleniense: el modelo de la Cueva de Las Caldas

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

(Priorio, Oviedo, España). En M. L. Ramos, J. E. González & J. Baena (eds.), *Arqueología experimental en la Península Ibérica* (pp. 213-223). Asociación Española de Arqueología Experimental.

Corchón, M. S. & Garrido, D. (2007b). Labores de mantenimiento y uso identificadas en las agujas de la Cueva de Las Caldas (Asturias, España). *Zephyrus*, *XL*, 79-97.

Corchón, M. S. & Ortega, P. (2017). Las industrias líticas y óseas (17.000-14.500 BP). Tipología, tecnología y materias primas. En M. S. Corchón (ed.), *La cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo). Ocupaciones magdalenienses en el valle del Nalón* (pp. 247-555). Universidad de Salamanca.

Cristiani, E. (2009). Osseous artefacts from the Mesolithic levels of Pradestel rockshelter, (north-eastern Italy): A morphological and techno-functional analysis. *Preistoria Alpina*, *44*, 179-203.

David, E. (1999). *L'industrie en matière dure d'origine animal du Mésolithique ancien en Europe du Nord: contribution de l'analyse technologique à la définition du Maglemosie* (Thèse de Doctorat). Université Paris X-Nanterre.

David, E. (2000). L'industrie en matières dures animales des sites mèsolithiques de la Baume d'Ogens et de Birsmatten-Basisgrotte (Suisse). En P. Crotti (ed.), *MESO '97. Table ronde: Epipaléolithique et Mésolithique* (Cahiers d'archéologie romande, 81, pp. 79-100). Musèe cantonal d'archéologie et d'histoire.

Fano, M. A., d'Errico, F. & Vanhaeren, M. (2005). Magdalenian bone industry from El Horno cave (Ramales, Cantabria, Spain). En V. Dujardin (dir.), *Industrie osseuse et parures du Solutréen au Magdalénien en Europe* (Table ronde sur le Paléolithique supérieur récent, Angoulême (Charente), 2003) (Société prèhistorique française, Mémoire XXXIX, pp. 177-196). Société préhistorique française.

Garrido, D. (2012). Análisis tecno-funcional de las azagayas de base hendida en el área central de la región cantábrica. *Kobie. Serie Paleoantropología*, *31*, 57-72.

Garrido, D. (2021). *Clasificación tipológica y cadena operativa del instrumental óseo durante el Paleolítico superior cantábrico. El modelo de Aitzbitarte IV y Bolinkoba* (Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, 27). Ministerio de Cultura y Deporte.

Gates, C. (2007). Bone awls of the St. Lawrence Iroquoians: A microwear analysis. En C. Gates & R. B. Walker (eds.), *Bones at tools: Current methods and interpretations in worked bone studies* (BAR International Series, 1622, pp. 107-118). Archaeopress.

Gijn, A. L. van (2007). The use of bone and antler tools. Two examples from the late Mesolithic in the dutch coastal zone. En C. Gates & R. B. Walker (eds.), *Bones as tools: Current methods and interpretations in worked bone studies* (BAR International Series, 1622, pp. 81-92). Archaeopress.

Goutas, N. (2008). Les pointes d'Isturitz sont-elles toutes des armes de chasse? *Gallia Préhistoire*, *50*, 45-101.

Houmard, C. (2003). Réflexions sur les têtes de projectiles rainurées d'après l'étude de La Garenne (Indre). *Préhistoires Méditerranénnes*, *12*, 165-172.

Laborda, M. A. (2010). *Análisis de huellas de uso. Su aplicación al estudio de la funcionalidad del instrumental lítico de la cueva de Zatoya (Navarrra)* (Tesis Doctoral). Universidad de Navarra.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Laborda, M. A. (2013). Reconstrucción funcional de cuatro cantos rodados con estigmas de uso de la cueva de Zatoya (Navarra). *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, *64*, 43-68.

Laborda, M. A. (2018). Análisis técnico y de huellas de uso aplicados al estudio de cuatro caninos atróficos de ciervo perforados del yacimiento de la cueva de Zatoya (Abaurrea Alta, Navarra). *Trabajos de Arqueología Navarra*, *30*, 11-49.

Le Dosseur, G. (2003). Sens et contre sens. Réflexions concernant l'orientation d'un geste technique observe sur des objets en matières osseuses du Levant. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, *12*, 115-127.

Legrand-Pineau, A. (2011). L'industrie osseuse. En A. Bosch, J. Chinchilla & J. Tarrús (coords), *El poblat lacustre del neolític antic de La Draga. Excavacions 2000-2005* (Monografies del CASC, 9, pp. 111-123). Museu d'Arqueologia de Catalunya.

Legrand, A. & Sidéra, I. (2007). Methods, means and results when studying european bones industries. En C. Gates & R. B. Walter, (eds.), *Bones as tools: Current methods and interpretations in worked bone studies* (BAR International Series, 1622, pp. 67-79). Archaeopress.

Legrand, A., Sidéra, I., Buc, N., David, E. & Scheinsohn, V. (eds.) (2010). *Ancient and modern bone arttefacts from American to Russia: cultural, technological and functional signature* (BAR International Series, 2136). Archaeopress.

Maicas, R. (2007). Industria ósea de la Peña de Estebanvela (Segovia). En C. Cacho, S. Ripoll & F. J. Muñoz (coords.), *La Peña de Estebanvela (Estebanvela-Ayllón, Segovia). Grupos magdalenienses en el Sur del Duero* (Col. Arqueología en Castilla y León, 17. Serie Memorias, pp. 395-408). Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo.

Maigrot, Y. (2003). *Étude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales. La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France*) (Thèse de Doctorat). Université Paris I.

Maigrot, Y. (2015). L'outillaje en os, en bois de cerf et sur dent de Clairvaux VII et XIV. En P. Pétrequin & A. M. Pétrequin (dirs.), *Clairvaux et le Néolithique moyen Bourguignon* (Tome 2, pp. 813-865). Presses universitaires de France-Comté.

Malyutina, A. & Charniavski, M. (2021). Wild board tusk artefacts from peat bog sites of north-western Russia and north-eastern Belarus (4th-2nd millenia BC): technology, function, context. En S. Beyries, C. Hamon & Y. Maigrot (eds.), *Beyond use-wear traces: Going from tools to people by means of archaeological wear and residue analyses* (pp. 211-224). Sidestone Press.

Mariezkurrena, K. & Altuna, J. (1989). Análisis arqueozoológico de los macromamíferos del yacimiento de Zatoya. *Trabajos de Arqueología Navarra*, *8*, 237-266.

Marquebielle, B. (2014). *Le travail des matières osseuses au Mésolithique. Caractérisation technique et économique à partir de series du sud et de l'est de la France* (Thèse de Doctorat). Université de Toulouse.

Marquebielle, B. (2018). L'emploi de la «fracturation» dans le travail des matières osseuses au Mésolithique dans le sud et l'est de la France. Réflexions terminologiques et amorce de synthèse. En M. Christensen & N. Goutas (dirs.), *«À coup d'éclats». La fracturation des matières osseuses en Préhistoire: discusión autor d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal conuue* (Actes de

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

la séance de la Société préhistorique française (25 abril 2017), 13, pp. 243-259). Société préhistorique française.

Meneses, M. D. (1992). El raspado de hueso y asta. Propuesta técnica experimental. *Préhistoire et Anthropologie Méditerranéennes*, 195-207.

Mozota, M., De Diego, M., Quevedo, I. & Gibaja, J. F. (2017). Nuevos aportes desde la experimentación al estudio funcional del utillaje óseo neolítico. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, *27*, 269-291.

Mozota, M. & Gibaja, F. J. (2015). «For a few awls more». Bone tools in northeastern Iberia Neolithic burials (4th-5th millenia cal. BC): A morpho-technical and functional approach. *Journal of Archaeological Science: Reports*, *4*, 65-77.

Mozota, M., Palomo, A., Clemente, I. & Gibaja, J. F. (2017). Experimental program neolithic awls and spatulas. En R. Alonso, J. Baena & D. Canales (coords.), *Playing with the time. Experimental archaeology and the study of the past* (pp. 61-66). Universidad Autónoma de Madrid.

Mujika, J. A. (1983). Industria de hueso en la Prehistoria de Guipúzcoa. *Munibe*, *35*, 451-631.

Mujika, J. A. (1993). Técnicas de extración de soportes de colmillo de jabalí durante el postpaleolítico. *Veleia*, *10*, 57-70.

Orłowska, J. (2016). Reading osseous artefacts. An application of micro-wear analysis to experimentally worked bone materials. En S. Vitezović (ed.), *Close to the bone: current studies in bone technologies* (Artefact. Techniques, Histoire et Scienes Humaines, 7, pp. 236-247). Institute of Archaeology.

Ozainne, S. (2009). L'industrie en matières dures animales des couches 60 à 47. En J. L. Voruz (dir.), *La grotte du Gardon (Ain), Volume I: Le site et la séquence néolithique des couches 60 à 47* (pp. 367-396). Archives d'Écologie Préhistorique.

Paillet, P. (2014). *L'art des objets de la Préhistoire: Laugerue-Basse et la collection du marquis Paul de Vibraye au Muséum national d'histoire naturelle*. Éditions Errance.

Pascual, J. L. (1998). *Utillaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos* (Serie de Trabajos Varios del S.I.P., 95). Diputación Provincial de Valencia.

Pascual, J. L. (1999). La variedad morfotécnica y funcional de las cucharas óseas del Neolítico de la Península ibérica. En J. Bernabeu & T. Orozco, (eds.), *Actes del II Congrés del Neolític a la Península Ibèrica. Saguntum-PLAV* (Extra, 2, 143-150).

Pascual, J. L. (2016). Unas técnicas muy neolíticas: ranurado y abrasión para la elaboración de punzones a partir de metapodios de ungulados. *Del Neolític a l'Edat del Bronce en el Mediterrani occidental. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver* (pp. 147-158). Servicio de Investigación Prehistórica.

Passemard, E. (1916). Sur les baguettes demirondes. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, *13*, 301-307.

Peltier, A. & Plisson, H. (1986). Micro-tracéologie fonctionnelle de l'os. Quelques résultats expérimentaux. En *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés II* (Artefacts 3. *3ème réunion du groupe de travail n.º 1 sur l›industrie de l›os prèhistorique,* pp. 69-80). Ed. du C.E.D.A.

Pétillon, J. M. (2006). *Technologie des armatures de projectile en bois de cervide du*

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

Magdalénien supérieur de la grotte d'Isturitz (Pyrénées Atlantiques) (Artefacts 10). Ed. du C.E.D.A.

Pétillon, J. M. (2014). Les pointes de projectile et les autres objets sur baguette en bois de renne. En M. Julien & C. Karlin (dir.), *Un automne à Pincevent. Le campament magdalénien du niveau IV20* (Société Préhistorique Française, Mémoire 57, pp. 171-176). Société Préhistorique Française Éditions.

Pétillon, J. M. (2016). Technological evolution of hunting implements among Pleistocene hunter-gatherers: osseous projectile points in the Middle and Upper Magdalenian (19-14 ka cal BP). *Quaternary International*, *414*, 108-134.

Pétillon, J. M. (2021). Les équipements osseux. En M. Langlais & V. Laroulandie (dirs.), *La grotte-abri de Peyrazet (Creysee, Lot, France) au Magdalénien. Originalité fonctionnelle d'un hábitat des derniers chasseurs de rennes du Quercy* (Gallia Préhistoire Supplément XLIII[e], pp. 103-113). CNRS Éditions.

Pétillon, J. M., Plisson, H. & Cattelain, P. (2016). Thirty years of experimental research on the breakage patterns of Stone Age osseous points. Overview, methodological problems and current perspectives. En R. Iovita & K. Sano (eds.), *Multidisciplinary approaches to the study of Stone Age weaponry* (Vertebrate Paleobiology and Paleontropology Series, pp. 47-63). Springer.

Rašková, M. (2010). Reconstructing the «Chaîne opératoire» of skin processing in Pavlovian bone artifacts from Dolní Vêstonice I, Czech Republic. En A. Legrand & I. Sidéra, (eds.), *Ancient and modern bone artefacts from America to Russia. Cultural, technological, and functional signature* (BAR International Series, 2136, pp. 191-200). Archaeopress.

Rigaud, A. (2006). Étude technologique des baguettes demi-rondes de Labastide (Hautes-Pyrénées). *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, *25*, 229-246.

Rodanés, J. M. (1987). *La industria ósea prehistórica en el valle del Ebro. Neolítico – Edad del Bronce*. Diputación General de Aragón, Dpto. de Cultura y Educación.

Rozoy, J. G. (1978). *Les derniers chasseurs. L'Epipaléolitique en France et en Belgique. Essai de synthèse* (Bulletin de la Société archéologique champenoise, 3 vols.). Charleville.

San Juan-Foucher, L. & Vercoutère, C. (2014). Côtes. En L. Mons, S. Péan, J. G. Rozoy & R. Pigeaud (dirs.), *Matières d'art. Représentations préhistoriques et supports osseux, relations et contraintes* (Commision de nomenclature sur l'industrie de l'os prèhistorique, Cahier XIII, pp. 107-140). Éditions Errance.

Semenov, S. A. (1964). *Prehsitoric technology. An experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear.* Cory, Adams & Mackay.

Sénépart, I. (1991). L'industrie osseuse. En D. Binder (dir.), *Une économie de chasse au Néolithique ancien. La grotte Lombard à Saint-Vailler-de-Thiey (Alpes-Maritimes)* (Monographie du CRA, 5, pp. 140-159). Éditions du CNRS.

Sidéra, I. (2012). *Nouveau regard sur la néolithisation. L'industrie osseuse de l'Anatolie au Bassin parisien via la Méditerranée* (Travaux de la Maison René-Ginouvès, n.º 15). Éd. De Boccard.

Sidéra, I. & Legrand, A. (2006). Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses: une méthode. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, *103*(2), 291-304.

Stordeur, D. & Christidou, R. (2008). L'industrie de l'os. En J. J. Ibáñez (ed.), *Le site néolithique de Tell Mureybet (Syrie du Nord).*

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174

En hommage à Jacques Cauvin (BAR International Series, 1843, vol II, pp. 439-537). Archaeopress.

Svoboda, J. A. (2020). *Dolní Věstonice-Paulov. Explaining paleolithic settlements in central Europe*. Texas A & M University Press.

Tartar, E. (2003). L'analyse techno-fonctionnelle de l'industrie en matières osseuses dite «peu élaborée», l'exemple des pièces intermédiaires en os de l'Aurignacien ancien de la grotte des Hyènes (Brassempouy, Landes). En A. Averbouh & H. Christensen (eds.), *Transformation et utilisation prèhistoriques des matières osseuses. Actualités des recherches universitaires en France 2000-2004* (Préhistoire Anthropologie Méditerranéenne, 12, pp. 139-146). CNRS Éditions.

Tartar, E. (2012). The recognition of a new tipe of bone tools in early Aurignacien assemblages: Implications for understanding the appearance of osseous technology in Europe. *Journal of Archaeological Science*, *39*(7), 2348-2360.

Tejero, J. M. (2013). *La explotación de las materias óseas en el Auriñaciense: caracterización tecnoeconómica de las producciones del Paleolítico superior inicial en la Península Ibérica* (BAR International Series, 2469). Archaeopress.

Tejero, J. M. & Fullola, J. (2006). Las agujas en hueso de la Cueva del Parco (Alós de Balaguer, Lleida). Un ejemplo de gestión no alimentaria de los recursos animales en el Magdaleniense. *Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera, Zona Arqueológica 7*(1), 496-503.

Tejero, J. M., Avezuela, B., Maicas, R. & Cacho, C. (2013). Osseous material industry from the Magdalenian levels of La Peña de Estebanvela (Segovia). A preliminary technological study. En F. Lang (ed.), *The sound of bones. Proccedings of the 8th meeting of the ICAZ worked bone research group in Salzburg 2011. Archaeoplus 5*, 237-249.

Thun, U., Gargania, E. & Bertolini, M. (2020). Use-wear analysis of bone and antler tools from Farneto (Bologna, Italy) and Sa Osa (Oristano, Italy) archaeological sites. *Journal of Archeological Science: Reports*, *32*, article 102386.

Utrilla, P. & Mazo, C. (2014). *La Peña de las Forcas (Graus, Huesca). Un asentamiento estratégico en la confluencia del Ésera y el Isábena* (Monografías Arqueológicas. Prehistoria, 46). Universidad de Zaragoza.

Zhilin, M. G. (2017). Bone massive spear heads in the Mesolithic of western Russia (Technological and functional study). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, *27*, 211-244.

ISSN: 0211-5174 ISSN-e: 2530-5816 ISSN-L: 0211-5174