

PATRONES DE SUBSISTENCIA DE LOS GRUPOS MESOLÍTICOS EN LA CUEVA DE EL MAZO (ASTURIAS)

ANA B. MARÍN-ARROYO¹, IGOR GUTIÉRREZ-ZUGASTI², SILVIA ANDREU ALARCÓN², DAVID CUENCA SOLANA³

(1) Grupo de I+D+I EVOADAPTA. Dpto. de Ciencias Históricas. Universidad de Cantabria. anabelen.marin@unican.es (<https://orcid.org/0000-0003-3353-5581>)

(2) Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria (Universidad de Cantabria, Gobierno de Cantabria, Grupo Santander). fernandoigor.gutierrez@unican.es (<https://orcid.org/0000-0002-7041-532X>)

(3) Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria (Universidad de Cantabria, Gobierno de Cantabria, Grupo Santander) y Centre de Recherche en Archéologie, Archeosciences, Histoire (CReAAH), UMR-6566. Rennes. david.cuenca@unican.es (<https://orcid.org/0000-0001-9710-8998>)

SUBSISTENCE PATTERNS OF THE MESOLITHIC GROUPS FROM CUEVA DEL MAZO (ASTURIAS)

The subsistence of hunter-gatherer-fisher groups during the Mesolithic in the Cantabrian coast is characterized by a wide diversity of exploited resources, including mammals (marine and terrestrial), birds, fishes, marine molluscs, crustaceans and echinoderms, but above all it is remarkable the intensification in the exploitation of some of these resources, such as the marine molluscs, in parallel to particular changes in the exploitation of terrestrial mammals, specifically ungulates. Recent excavations in the shell midden of El Mazo cave (Asturias), with a continuous stratigraphic sequence that covers most of the the regional Mesolithic (8.9 to 7.6 cal ka), have provided a significant amount of biological remains. Here, the archeozoological and taphonomic study of the macromammal remains from the stratigraphic units 100 to 107 is presented. The results show the palaeoeconomic decisions adopted by those human groups, their diet and exploitation of different ecological environments, seasonality of the occupations and, also, reveal the different biostratigraphic and diagenetic alterations that took part during the formation of the shell midden.

Key words: Mesolithic, Cantabrian coast, Shell midden, subsistence, macromammals, arqueozoology.

1. INTRODUCCIÓN

Después de más de dos millones de años de predominio de las formas de vida cazadoras-recolectoras, el final del Pleistoceno abre el camino a un cambio significativo en la subsistencia de las poblaciones humanas de todo el planeta, hacia la economía de producción (Klein 2009). A inicios del Holoceno, en el periodo cultural transicional denominado Mesolítico, se ha comprobado cómo la mejora substancial de las condiciones climáticas y ambientales favoreció el surgimiento de nuevos tipos de vegetación y fauna, a la vez que la extinción de otros, propició nuevos ecosistemas y, por tanto, nuevas formas de adaptación de los grupos humanos (Bailey 2008). Se ha debatido ampliamente sobre los cambios tan drásticos producidos en estas sociedades de transición, no sólo en términos de subsistencia, sino también de tecnología, o incluso en el simbolismo, con la desaparición abrupta de las manifestaciones artísticas, así como sobre el papel de los cambios climáticos en este proceso de cambio cultural (Straus y Clark 1986; Bailey y Craighead 2003; Gutiérrez-Zugasti 2011).

Una de las regiones que ofrece un entorno privilegiado para estudiar en detalle este proceso evolutivo es la zona norte de la península Ibérica, en concreto la Región Cantábrica, donde se han recuperado amplias evidencias de los modos de vida de los grupos mesolíticos en la costa atlántica y, donde la abundante investigación permite observar este proceso a lo largo de la región. En términos de subsistencia se ha observado cómo desde el Magdaleniense Superior Final los grupos humanos del Cantábrico van dejando de lado una dieta relativamente especializada, en taxones como el ciervo y la cabra montés, que venía practicándose en base a la localización topográfica de los yacimientos ya desde el Solutrense, para centrarse en una dieta mucho más amplia y diversificada, con la inclusión de nuevos mamíferos terrestres y también marinos, aves y una gran variedad de recursos marinos, todos ellos antes esporádicamente explotados (Marín-Arroyo 2010; 2013). Quizás la manifestación más evidente en ese cambio de dieta es la explotación intensiva de recursos de malacofauna, incluyendo no sólo moluscos marinos, sino también crustáceos, percebes y equinodermos (Gutiérrez-Zugasti 2009; Gutiérrez-Zugasti *et al.* 2016).

Excavaciones recientes en el conchero de la Cueva de El Mazo en Asturias (Gutiérrez-Zugasti *et al.* 2013; 2014; Gutiérrez-Zugasti y González-Morales 2013) han proporcionado una cantidad importante de restos de la dieta llevada a cabo por los grupos que ocuparon el yacimiento repetidamente durante el Mesolítico. El conjunto de macromamíferos recuperados de cada unidad estratigráfica representa una oportunidad para estudiar la evolución en la explotación de los ungulados a lo largo del tiempo, a la vez que proporcionar nuevos e interesantes datos, reevaluar hipótesis anteriores y, en particular, arrojar luz sobre el papel cualitativo y social de estos recursos.

En este trabajo analizamos los restos de macromamíferos recuperados de la Cueva de El Mazo, mediante el análisis arqueozoológico y tafonómico que ha permitido obtener nueva información sobre las estrategias de subsistencia y explotación del medio. La discusión de los resultados se centra en el comportamiento económico adoptado por estos grupos humanos durante el Mesolítico, analizando el tipo de presas explotadas, su estacionalidad, su importancia en la dieta, la explotación de otro tipo de recursos (fundamentalmente mariscos) hallados en el yacimiento, así como la diagénesis acontecida en la zona del abrigo.

2. LA CUEVA DE EL MAZO

La Cueva de El Mazo se encuentra en el pueblo de Andrín, perteneciente al concejo de Llanes (Asturias) (fig. 1), en un entorno kárstico localizado a menos de 1 km de la costa actual. La topografía de la zona oriental de Asturias está representada por una plataforma costera delimitada hacia el sur por un terreno montañoso kárstico que permite cruzar esas montañas con relativa facilidad a lo largo de ríos que fluyen perpendiculares al Mar Cantábrico. A partir de estudios recientes sobre la evolución de la línea de costa en la región se ha estimado que la distancia a la costa durante los últimos 9.000 años, no habría sido superior a 2,5 km (Leorri *et al.* 2012). La cueva está situada en una pequeña depresión en lo alto de un cerro, cerca de una gran dolina, mientras que el depósito arqueológico se localiza en el abrigo exterior, que presenta unas dimensiones de 18 m de largo y 7 m de profundidad (fig. 2). (Gutiérrez-Zugasti *et al.* 2013; 2014).

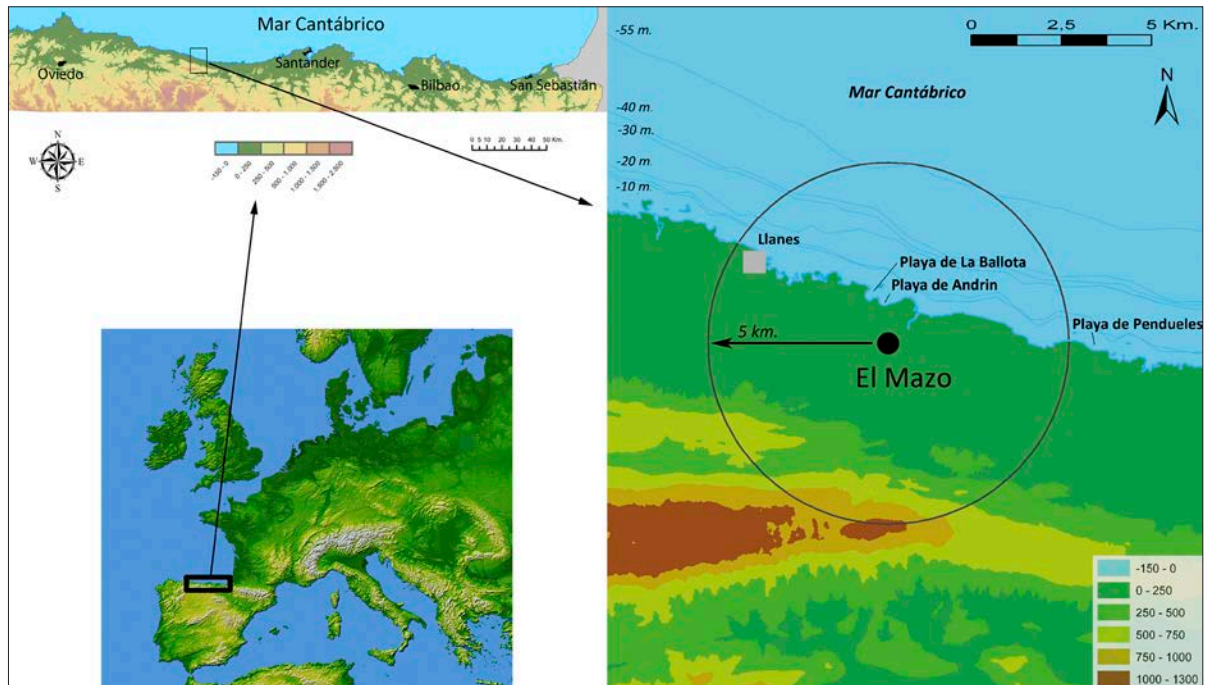


Fig. 1: Localización de la Cueva de El Mazo (Asturias) en relación a su entorno.

En distintos puntos del abrigo se identificaron restos de conchero cementado en las paredes, lo que indicaba que el conchero había sufrido severos procesos erosivos, siendo más evidentes en la zona de la entrada de la cueva, puesto que esta debió actuar como sumidero en momentos posteriores a la formación del registro mesolítico. Sin embargo, la zona norte y este aparecían a una cota más elevada y presentaban una significativa cantidad de material arqueológico en superficie, principalmente conchas y huesos, lo que hizo suponer a los excavadores que el conchero se encontraba bien preservado en esa zona (fig. 2).

Durante las campañas de 2009, 2010 y 2013 se excavaron dos metros cuadrados en el área próxima a las paredes del abrigo (cuadros V15 y V16) en lo que se denominó “Sondeo Abrigo” (Gutiérrez-Zugasti *et al.* 2013; 2014) (fig. 2). Se identificaron ocho unidades estratigráficas (UUEE), correspondientes a la acumulación del conchero: UUEE 100/101, 102, 103, 103.1, 104, 105, 106 y 107. Algunas de estas unidades incluyen otras unidades o eventos de depósito que se identificaron en los perfiles durante las campañas de 2010 y 2012. La unidad 100/101 es una matriz de

capa gruesa formada por varias unidades de características relativamente similares (100, 101A, 101B, 101C, 101D, 117, 101.1A, 101.1B y 119). Las unidades 102 y 106 están compuestas de conchas mezcladas con carbonato (formando una costra), mientras que la unidad 104 es una estructura de combustión (hogar) mezclada con algunas conchas. La unidad 103 incluye también la unidad 112 y se define como matriz de conchas con capas alternas de carbones. La unidad 103.1 también se caracteriza por estar compuesta por una matriz de conchas, aunque con una extensión muy limitada en la parte este del cuadro V15. La unidad 105 (caracterizada por una mayor cantidad de sedimento que de conchas) incluye dos unidades adicionales: 113 y 120 (ambas con relleno de conchas). Finalmente, la unidad 107 está formada por un estrato de mayor potencia, también de conchas y contiene cuatro unidades adicionales: 110, 111, 114 y 115. En la base del conchero se sitúa la unidad 108, relacionada con las primeras ocupaciones mesolíticas del yacimiento. Estas unidades estratigráficas (UUEE), fueron diferenciadas a partir de las características sedimentarias de cada unidad, especialmente a partir de la textura, compactación y

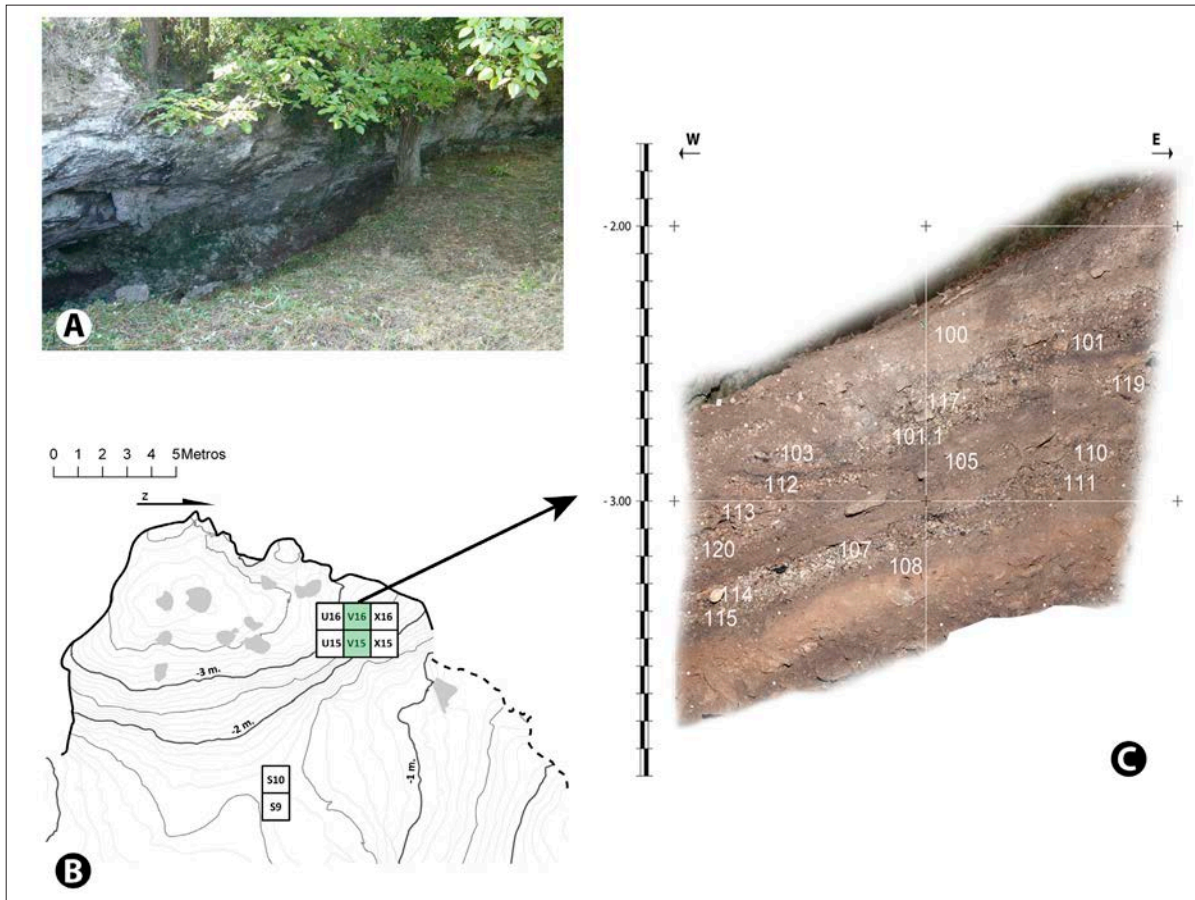


Fig. 2: A) Vista general del abrigo, B) plano topográfico del yacimiento. Los cuadros sombreados V15 y V16 representan las áreas de excavación de las que se seleccionaron los materiales para este estudio, C) perfil estratigráfico norte del sondeo abrigo (cuadros V15-V16) con indicación de las principales unidades estratigráficas identificadas al final de la campaña 2012.

color del sedimento, así como de la relación entre el sedimento y las conchas, siendo normalmente unidades de un espesor de 10 a 15 cm. Las fechas de radiocarbono obtenidas en hueso y concha se muestran en la fig. 3.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El material de macrofauna analizado en este estudio procede de la excavación desarrollada en la parte interior del abrigo, concretamente en los cuadros V15 y V16, ambos de un metro cuadrado cada uno. Toda la secuencia cubre una duración de ~1300 años calibrados del Mesolítico en la zona Cantábrica (fig. 3). Las unidades estratigráficas analizadas presentan gran abundancia de restos óseos y de moluscos,

aunque la proporción entre ambos materiales varía a lo largo de la secuencia. Los restos de mamíferos fueron identificados a nivel taxonómico y anatómico con la ayuda de la colección osteológica de referencia existente en el Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de la Universidad de Cantabria, y a partir de la consulta de las colecciones de fósidos en el Museo Marítimo de Santander. En lo que respecta a la cuantificación del conjunto, se aplicaron los siguientes índices: Número de Restos (NR), Número Mínimo de Individuos (MNI), Número Mínimo de Elementos (MNE) y cálculo de biomasa (Marín-Arroyo y González Morales 2009; Marín-Arroyo 2004). Aquellos elementos que pudieron ser identificados anatómicamente pero no taxonómicamente fueron incluidos en las categorías de “Mamíferos” (grandes, medianos y pequeños). Dentro de la categoría

| Zona | UE | Fecha BP | Intervalo cal BP 2σ | Material | Referencia laboratorio | Bibliografía |
|--------|------|-----------|------------------------|----------|---------------------------|--------------------------------------|
| Abrigo | 100 | 6772 ± 37 | 7674 – 7576 | Hueso | OxA-28397 | Gutiérrez-Zugasti <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 101B | 7105 ± 40 | 8005 – 7850 | Hueso | OxA-30780 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 101B | 7310 ± 40 | 8004 – 7792 | Concha | OxA-30806 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 101C | 7230 ± 36 | 8160 – 7971 | Hueso | OxA-28389 | Gutiérrez-Zugasti <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 112 | 7294 ± 37 | 8176 – 8021 | Hueso | OxA-28401 | Gutiérrez-Zugasti <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 113 | 7212 ± 35 | 8156 – 7958 | Carbón | OxA-28403 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 113 | 7565 ± 34 | 8288 – 8034 | Concha | OxA-28404 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 120 | 7412 ± 36 | 8332 – 8175 | Hueso | OxA-28405 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 120 | 7625 ± 45 | 8353 – 8105 | Concha | OxA-30976 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 105 | 7640 ± 30 | 8517 – 8384 | Carbón | UGAMS-5408 | Gutiérrez-Zugasti <i>et al.</i> 2013 |
| Abrigo | 105 | 7380 ± 55 | 8338 – 8045 | Carbón | OxA-30535 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 105 | 7595 ± 40 | 8320 – 8060 | Concha | OxA-30977 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 114 | 7990 ± 38 | 9006 – 8662 | Hueso | OxA-27969 | Gutiérrez-Zugasti <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 115 | 8000 ± 40 | 9009 – 8717 | Hueso | DxA-31054 | García-Escárzaga <i>et al.</i> 2017 |
| Abrigo | 115 | 8004 ± 39 | 9009 – 8724 | Hueso | OxA-31055 | García-Escárzaga <i>et al.</i> 2017 |
| Abrigo | 108 | 7935 ± 35 | 8438 – 8176 | Concha | OxA-28396 | García-Escárzaga <i>et al.</i> 2015 |
| Abrigo | 108 | 8022 ± 39 | 9019 – 8729 | Hueso | OxA-28411 | Soares <i>et al.</i> 2016 |
| Abrigo | 108 | 8222 ± 36 | 8859 – 8449 | Concha | OxA-27904 | Soares <i>et al.</i> 2016 |

Fig. 3: Dataciones, realizadas mediante radiocarbono, de las unidades estratigráficas estudiadas en el abrigo de la Cueva de El Mazo. Las dataciones se llevaron a cabo mediante ^{14}C AMS en el ORAU (Oxford Radiocarbon Accelerator Unit) y en el CAIS (Centre for Applied Isotope Studies) de la University of Georgia. La calibración se ha realizado utilizando el programa OxCal 4.3 y las curvas de calibración IntCal13 y Marine13 (Bronk Ramsey 2009; Reimer *et al.* 2013). Las dataciones sobre concha se han calibrado utilizando un valor ΔR de -105 ± 21 años, de acuerdo con la propuesta de Soares *et al.* (2016).

Mamífero Grande se agrupan los posibles restos de equino, bovino y úrsido (>300kg), mientras que dentro de la categoría de Mamífero Medio se engloban ciervo y jabalí (300-100 kg), finalmente la categoría Mamífero Pequeño agrupa únicamente al corzo y al lobo (<100kg).

Con el fin de evaluar el papel de los grupos humanos mesolíticos en la selección de edades de las presas, se calculó su edad en base a la erupción y desgaste dental y la fusión ósea (Mariezcurrera 1983; Purdue 1983; Azorit *et al.* 2002; Tomé y Vigne 2003). Las tareas de selección, tratamiento de las presas y procesado de carnicería se analizaron a partir de las marcas de corte halladas en los huesos, así como por el patrón de fracturación ósea, las huellas de termoalteraciones y la representación anatómica de los animales cazados, siguiendo la metodología de Pérez-Ripoll (1992) y Marín-Arroyo (2010). La actividad de carnívoros como agente modificador del depósito ha quedado registrada a partir del estudio de las marcas de mordisqueo dejadas en los huesos y, por último, las alteraciones diagenéticas de todo el conjunto faunístico se han registrado durante el

estudio con el objetivo de ayudar a conocer la formación y transformaciones acontecidas durante su acumulación y formación del depósito. En la definición de los datos de estacionalidad se han considerado las siguientes épocas de nacimiento, aproximadas, para las especies identificadas en el yacimiento: bovinos entre abril y mayo (Arnold y Greenfield 2006), ciervo y corzo entre abril y junio (Carranza 2004; Mateos-Quesada 2005) y suidos entre febrero y abril (Fernández-Llario 2014). La biomasa aportada por los ungulados consumidos ha sido calculada en base a Marín-Arroyo y González Morales (2009).

4. RESULTADOS

En el total de las ocho unidades estratigráficas identificadas, a nivel general se han inventariado un total de 5.513 restos, de los cuales únicamente un 4,4% han podido ser identificados a nivel taxonómico y anatómico, un 3,4% exclusivamente a nivel anatómico, perteneciendo en exclusiva a la categoría de mamíferos de talla media, mientras que el restante



Fig. 4: Ilión de *pelvis infantil de foca gris (Halichoerus grypus)* encontrada en la unidad estratigráfica 103 de la Cueva de El Mazo.

92,2% corresponde a elementos indeterminados, lo que indica una alta fragmentación del depósito y una elevada atrición.

Entre los ungulados identificados, atendiendo al Número de Restos (NR), el ciervo representa el 61%, seguido del corzo con un 21%, el jabalí con un 18% y una mínima representación de bovino (posiblemente uro) con un 0,4%. Los otros taxones documentados son restos de los siguientes carnívoros: lobo, gato silvestre, oso pardo y foca gris (fig. 4), todos ellos representados por uno solo elemento, a lo que se le añade un total de nueve restos de aves no clasificadas en este estudio. Si analizamos su representatividad en base al Número Mínimo de Individuos (NMI) los porcentajes cambian ligeramente, bajando al 53% para el ciervo, el 54% para el jabalí, el 20% para el corzo y solo el 3% para el bovino. En la figura 5 se presenta la distribución por especies en cada una de las unidades estratigráficas.

El perfil de edades de los ungulados presentes en el yacimiento (ciervo, corzo, jabalí y uro) está compuesto en un 37% por animales infantiles, un 27% por animales juveniles de entre seis y dos años y medio, un 33% por animales adultos y un 3% de individuos que no se pudo precisar su edad. En el caso del ciervo, el 35,7% son infantiles, el 28,6% juveniles, un 28,6% son adultos y el 7,1% corresponde a indeterminados. Con respecto al jabalí, infantiles y juveniles están representados por un 38% y adultos por un 25%. Por lo que se refiere al corzo, individuos infantiles y adultos están representados por un 43% cada grupo de edad y por un 14% los juveniles.

Finalmente, el uro parece corresponder a un animal adulto. Es en la UE 107 donde los animales son exclusivamente adultos, mientras que en el resto éstos aparecen escasamente representados.

Entre los ungulados identificados, y teniendo en cuenta la biomasa aportada por cada taxón según su edad, es el ciervo la presa que mayor proteína animal aportó a la dieta de estos grupos humanos con un 48,2% (NMI=14), seguido del bovino con un 26,2%, que aparece únicamente representado por un solo individuo en la UE 107, un 21,5% aportado por el jabalí (NMI=8) y un 4,1% del corzo (NMI=7). Si eliminásemos el único individuo de bovino representado, tratando de subsanar la sobrerrepresentación del peso de este taxón en la muestra, entonces los porcentajes subirían para el ciervo hasta al 65%, seguido muy de lejos por el jabalí con un 29% y del corzo con un 6%.

La escasez de elementos anatómicamente identificables ha limitado la comparación de los perfiles esqueléticos de los ungulados consumidos. Solamente en algunas unidades estratigráficas, donde hay mayor abundancia de restos de ciervo y jabalí, se observa una amplia representación de elementos de los miembros apendiculares y extremidades, lo que podría indicar un transporte selectivo de las partes más nutritivas del animal. Aunque no puede descartarse que dada la elevada fragmentación y atrición del depósito los elementos menos densos del esqueleto, como la zona axial, se vieran más afectados dificultando su identificación en este estudio o incluso su propia conservación.

| NUMERO DE RESTOS - NR | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|
| UUEE | 100/101 | 102 | 103 | 103.1 | 104 | 105 | 106 | 107 | TOTAL |
| <i>Bos/Bison</i> sp. | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Cervus elaphus</i> | 73 | 5 | 15 | 5 | 1 | 17 | 3 | 20 | 139 |
| <i>Capreolus capreolus</i> | 19 | | 10 | | | 9 | 2 | 7 | 47 |
| <i>Sus scrofa</i> | 24 | | 3 | | | 9 | | 5 | 41 |
| TOTAL UNGULADOS | 116 | 5 | 28 | 5 | 1 | 35 | 5 | 33 | 228 |
| <i>Canis lupus</i> | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Felis silvestris</i> | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Ursus arctos</i> | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Halichoerus grypus</i> | | | 1 | | | | | | 1 |
| Avifauna | 4 | | | | 1 | 1 | 3 | | 9 |
| TOTAL DETERMINADOS | 121 | 5 | 30 | 5 | 2 | 36 | 8 | 34 | 241 |
| Mamífero medio | 99 | 3 | 19 | 2 | 3 | 44 | 2 | 14 | 186 |
| Indeterminado | 2762 | 160 | 313 | 23 | 37 | 829 | 187 | 775 | 5086 |
| TOTAL | 2982 | 168 | 362 | 30 | 42 | 909 | 197 | 823 | 5513 |
| NUMERO MINIMO DE ELEMENTOS - NME | | | | | | | | | |
| <i>Bos/Bison</i> sp | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Cervus elaphus</i> | 59 | 4 | 12 | 3 | 1 | 15 | 3 | 18 | 115 |
| <i>Capreolus capreolus</i> | 17 | | 8 | | | 6 | 1 | 6 | 38 |
| <i>Sus scrofa</i> | 17 | | 3 | | | 7 | | 3 | 30 |
| TOTAL UNGULADOS | 93 | 4 | 23 | 3 | 1 | 28 | 4 | 28 | 184 |
| <i>Canis lupus</i> | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Felis silvestris</i> | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Ursus arctos</i> | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Halichoerus grypus</i> | | | 1 | | | | | | 1 |
| Avifauna | 3 | | | | 1 | 1 | 3 | | 8 |
| TOTAL | 97 | 4 | 25 | 3 | 2 | 29 | 7 | 29 | 196 |
| NUMERO MINIMO DE INDIVIDUOS - NMI | | | | | | | | | |
| <i>Bos/Bison</i> sp | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Cervus elaphus</i> | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 16 |
| <i>Capreolus capreolus</i> | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 6 |
| <i>Sus scrofa</i> | 3 | | 1 | | | 2 | | 1 | 7 |
| TOTAL UNGULADOS | 7 | 2 | 6 | 2 | 1 | 5 | 2 | 5 | 30 |
| <i>Canis lupus</i> | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Felis silvestris</i> | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Ursus arctos</i> | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Halichoerus grypus</i> | | | 1 | | | | | | 1 |
| Avifauna | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | 4 |
| TOTAL | 9 | 2 | 8 | 2 | 2 | 6 | 3 | 6 | 38 |
| BIOMASA (kg) | | | | | | | | | |
| <i>Bos/Bison</i> sp | | | | | | | | 400 | 400 |
| <i>Cervus elaphus</i> | 190 | 145 | 40 | 65 | 100 | 75 | 20 | 100 | 735 |
| <i>Capreolus capreolus</i> | 23 | | 15 | | | 3 | 3 | 18 | 62 |
| <i>Sus scrofa</i> | 136 | | 56 | | | 56 | | 80 | 328 |
| TOTAL UNGULADOS | 349 | 145 | 111 | 65 | 100 | 134 | 23 | 598 | 1525 |

Fig. 5: NR, NME, NMI y biomasa del conjunto faunístico de las unidades estratigráficas de la Cueva de El Mazo.

Desde un punto de vista tafonómico, la ocupación antrópica de la cueva ha quedado evidenciada, tanto por las huellas de carnicería que muestran los huesos, como también por el patrón de fracturación ósea, las termoalteraciones, el patrón de especies representadas y su representación anatómica (fig. 6). Las marcas de corte aparecen en, aproximadamente, el 10,5% de los restos de ungulados identificados, mientras que este porcentaje alcanza el 15% al incluir

los restos de mamífero de tamaño medio e indeterminados. La fractura en fresco de los huesos, reflejada en ángulos oblicuos y suaves, queda registrada en un 43% de los ungulados, siendo el ciervo el que presenta mayor número de huesos fracturados, con un 29%, seguido del corzo con un 8% y el jabalí con un 6%. Un 34% de los restos de mamífero medio presentan fracturas en fresco, mientras que únicamente un 0,5% de huesos largos clasificados como

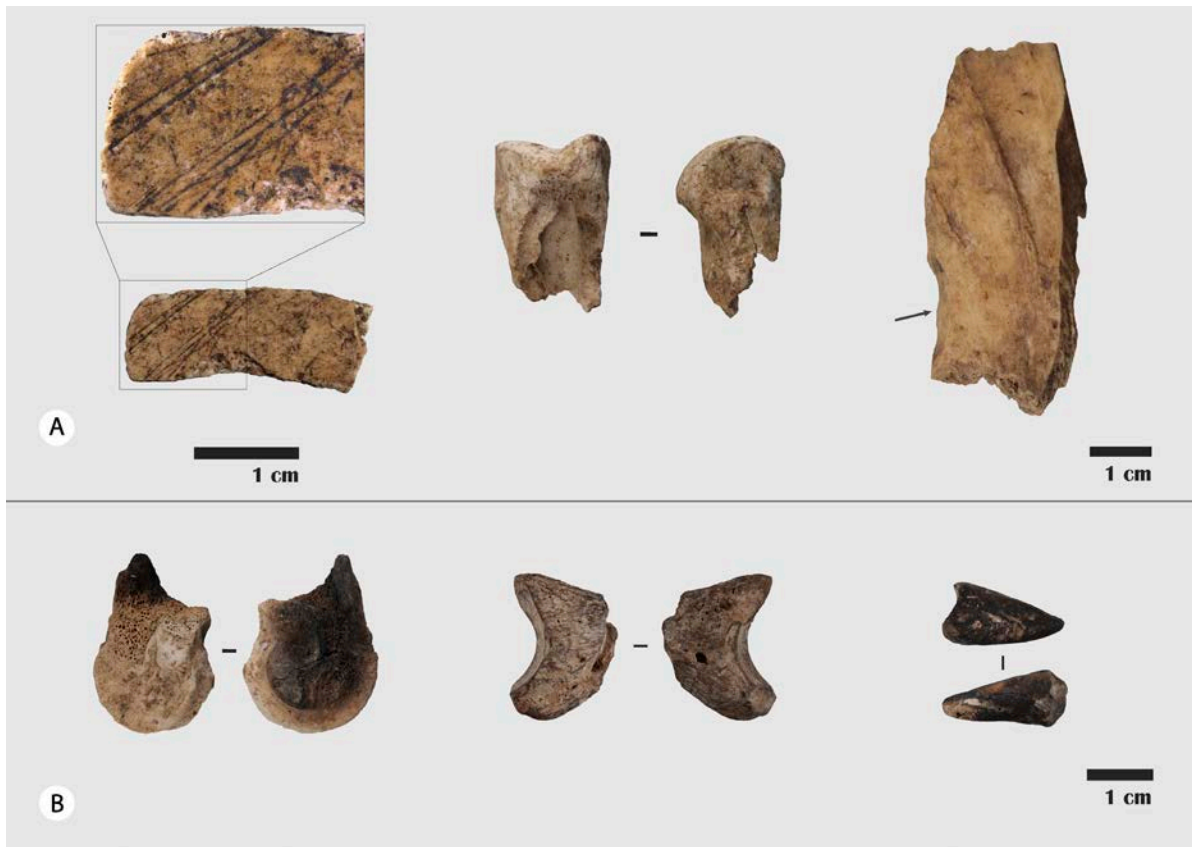


Fig. 6: Marcas del proceso de carnicería, consumo y manipulación antrópica identificadas en los restos de ungulados estudiados. De izquierda a derecha. A: Diáfisis de mamífero medio con marcas de corte; epífisis distal de falange primera de ciervo con fractura antrópica en fresco, ambas de la UE 100/101. Tibia distal de ciervo impacto de fracturación (UE 103). B: Cóndilo distal de metápodo de ciervo, fracturado en fresco, y parcialmente quemado (UE 100/101). Fragmento proximal de falange distal de ciervo quemado completamente (UE 105) y falange distal atrófica de jabalí, igualmente, quemada (UE 105).

indeterminados evidencian este mismo patrón. La tasa media de fragmentación de los ungulados (NR/NME) es de 1,2, lo que indica que los ungulados fueron tratados para su despiece y consumo de forma similar, no habiendo diferencias entre ellos.

Un elevado porcentaje de restos (19% del total) aparece quemado desde la tonalidad marrón, pasando por la negra, a la gris-blanquecina. Los huesos con tonalidad marrón y negra representan el 55%, mientras que los restos con tonalidades blanquecina/gris suponen el 45%, lo que indica un elevado tiempo de exposición. Un 97% de dichos restos corresponden a elementos de menos de 3cm e indeterminados, y apenas un 2,5% corresponden a ungulados. El análisis de la distribución a lo largo de las unidades estratigráficas, teniendo en cuenta solamente el total

de huesos quemados del conjunto total muestra una mayor abundancia en la UE 100/101 con un porcentaje del 46%, seguido de la UE 107 (22%) y la UE 105 con 15%. Sin embargo, teniendo en cuenta el número total de restos quemados con respecto al número de restos hallados en cada unidad estratigráfica los valores cambian. En este caso la UE 100/101 pasa al 16% y es en la UE 102 donde más abundan con un 42%, seguido de las unidades 107 (26%) y 106 (23%). En este sentido, en el resto de las unidades estratigráficas la media de huesos quemados es de un 16% del total de restos recuperados.

Además de las alteraciones producidas durante el procesado y consumo de las carcasas, se han podido apreciar otras alteraciones tafonómicas no antrópicas. Entre las modificaciones bioestratinómicas cabe

señalar la actividad de carnívoros, únicamente en las unidades estratigráficas superiores 100/101 y 103 (0,16% del total), y la meteorización (0,1% del total). Con respecto a las alteraciones diagenéticas, se ha observado mayor presencia de disolución (6%) concreciones (13%) e improntas de vermiculaciones (1,3%) en los restos analizados.

En resumen, se observa que el conjunto de mamíferos está afectado por un 24% de alteraciones bioestratinómicas y un 20% de diagenéticas, lo que indica que el 44% del conjunto de restos se ha visto afectado por las alteraciones previamente definidas, mientras que el 56% restante no presenta alteraciones relevantes. Esta situación podría estar influenciada por la dificultad de observar alteraciones relevantes, excepto la coloración por termoalteración, en esta colección debido a la elevada presencia de microfragmentos óseos.

5. DISCUSIÓN

5.1. COMPORTAMIENTO PALEOECONÓMICO

El conjunto de mamíferos recuperados en el conchero mesolítico de El Mazo refleja la tendencia del comportamiento económico llevado a cabo por los últimos grupos humanos de cazadores-recolectores-pescadores en la costa cantábrica. Entre los ungulados explotados a lo largo de la secuencia, el mayor aporte cárnico procede del ciervo, seguido del jabalí y el corzo y, sólo en la UE 107 el bovino aporta más cantidad que el ciervo. Todos estos taxones reflejan las condiciones ambientales de inicios del Holoceno, con un paisaje más cerrado que durante el Pleistoceno y una elevada presencia de zona boscosa alrededor del yacimiento. Asimismo, el conjunto analizado también refleja la diversidad de la dieta mesolítica en la región, puesto que el jabalí y el corzo apenas fueron cazados durante todo el Paleolítico, mientras que el ciervo sigue siendo la presa más relevante durante el Mesolítico. La importancia de esta especie es incluso mayor, ya que se considera *high-ranked* por proporcionar mayor ratio energía/tiempo de adquisición siguiendo la Teoría del Forrajeo Óptimo, mientras que corzo y jabalí son consideradas *low-ranked* (Marín-Arroyo 2009).

El perfil de edades representado refleja, igualmente, otro de los puntos clave ligados a la diversificación e intensificación de las estrategias de subsistencia observadas durante el Mesolítico, como es la explotación prioritaria de presas infantiles y juveniles, frente a los individuos adultos, que aparecen representados en mucho menor medida. Desafortunadamente, dada la escasez de restos anatómicamente identificables por taxón en cada unidad estratigráfica, no ha sido posible analizar estadísticamente el transporte de las presas cazadas, lo que habría permitido igualmente evaluar la intensificación, a partir de un aprovechamiento intensivo de las carcasas y también estimar rangos de movilidad de los grupos humanos. Las evidencias de carnicería sí indican, en cambio, que las presas fueron aprovechadas intensivamente, como refleja la presencia de marcas de corte y fracturaciones óseas para el consumo medular, incluso en elementos como las falanges.

En El Mazo es reseñable la presencia de mamíferos marinos, como el individuo infantil de foca gris, que, si bien no tiene marcas de procesado antrópico, quizás por la baja densidad del hueso encontrado, es muy probable que fuese transportado completo al yacimiento para su consumo y aprovechamiento de carne, grasa y piel. La presencia de foca gris y foca común es frecuente en yacimientos mesolíticos y neolíticos de la región (Corchón y Álvarez Fernández 2008; Álvarez Fernández 2011), sin olvidar el hallazgo excepcional de un espécimen de foca monje en el neolítico de la Cueva de La Fragua (Marín-Arroyo *et al.* 2011). Entre los carnívoros terrestres, lobo, gato silvestre y oso pardo aparecen sin evidencias de manipulación antrópica, algo que en ocasiones es común en este tipo de contextos (Marín-Arroyo y González Morales 2009).

5.2. ESTACIONALIDAD

A partir de los individuos infantiles y juveniles, especialmente de ciervo y jabalí, recuperados en las UUEE 100/101, 103, 103.1 y 105 se ha podido estimar que los eventos de caza se habrían producido a finales de primavera y en verano, en concreto en los meses comprendidos entre mayo y agosto. Únicamente, la foca infantil de la UE 103 indica una edad de muerte diferente a este abanico de ocupación del sitio, ya que se habría producido

probablemente entre los meses de enero-febrero, momento que coincide con el periodo de recolección de los caracolillos *Phorcus lineatus* (García-Escárzaga *et al.* 2019) y posiblemente con el periodo más rentable para desarrollar la explotación de los erizos de mar.

5.3. APROVECHAMIENTO DE RECURSOS COSTEROS

Además de los restos de macromamíferos, en las unidades estratigráficas analizadas se ha recogido una amplia cantidad de moluscos (actualmente en estudio) y de animales marinos (Gutiérrez-Zugasti *et al.* 2016). Entre la malacofauna más abundante se han identificado: *Patella vulgata*, *Patella intermedia* y *Patella ulyssiponensis*. Entre los caracolillos destaca la abundancia de *Phorcus lineatus*, además de otras especies más marginales, como: *Nucella lapillus*, *Tritia reticulata*, *Littorina obtusata* y *Natica* sp., si bien la funcionalidad de estas últimas suele estar relacionada con la ornamentación y no con la alimentación. Entre los bivalvos, aunque en menor cantidad, también se han identificado restos de mejillones *Mytilus galloprovincialis*, aunque su abundancia es bastante escasa. En general, estas son las especies habituales que se encuentran en el intermareal rocoso de la región (Gutiérrez-Zugasti 2009). Como ya se ha señalado, los análisis de isótopos de oxígeno sobre conchas llevados a cabo hasta el momento para la especie *P. lineatus*, indican una recogida casi exclusivamente en las estaciones de otoño e invierno (García-Escárzaga *et al.* 2019). Igualmente, algunas de las conchas encontradas presentan perforaciones, debido a una utilización ornamental de las mismas, siendo la especie *L. obtusata*, sin interés alimenticio debido a su pequeño tamaño, la más utilizada para la elaboración de ornamentos (Rigaud y Gutiérrez-Zugasti 2016).

Además, se han recuperado otros restos de animales marinos, como erizos de mar (*Paracentrotus lividus*), percebes (*Pollicipes pollicipes*) y algunos restos de cangrejos, así como peces marinos. La recolección de equinodermos (erizos de mar) y crustáceos (percebes y cangrejos) es continua a lo largo del tiempo, aunque los erizos de mar son especialmente abundantes en la parte inferior de la secuencia, mientras que los percebes aparecen en

mayor cantidad en la parte superior de la secuencia. Su explotación parece indicar que eran una fuente de alimento estable y regular en zonas intermareales. De acuerdo con la información etnográfica, es probable que las mujeres y los niños fueron los principales responsables de la recolección de estos recursos, aunque no se puede descartar la participación de los hombres. El uso de este recurso se ha propuesto no sólo desde una perspectiva meramente económica, sino también cualitativa a partir de la realización de encuentros sociales o festines intergrupales (Gutiérrez-Zugasti *et al.* 2016). Con respecto a la estacionalidad de algunos de estos elementos, como los erizos de mar, a pesar de que pueden recogerse durante todo el año, es reseñable que su rentabilidad es mayor durante el periodo de formación de los gametos, es decir en otoño e invierno (Campbell 2008a; 2008b). Por último, la presencia de aves en el yacimiento es otro indicador de la diversificación de la dieta en este periodo.

5.4. EXPLOTACIÓN DEL MEDIO ECOLÓGICO

La gran variedad de restos faunísticos, incluidos los mamíferos terrestres, pero también los de origen marino, y el gran volumen del conchero parecen indicar que los grupos humanos que frecuentaron el yacimiento explotaron intensamente todos los recursos disponibles en las cercanías del yacimiento (costa y plataforma litoral), en diferentes periodos del año y posiblemente con intereses económicos diferentes en cada uno de esos momentos. En este sentido, el predominio de ungulados de bosque más o menos cerrado y de moluscos, crustáceos y equinodermos de costa abierta, junto a la presencia de aves, refleja la existencia de un medioambiente ampliamente arbolado (Nuñez de la Fuente 2019) y una configuración de la costa similar a la actual con escasos estuarios. La gran diversidad de taxones faunísticos, tanto marinos como terrestres también refuerza la hipótesis de una estrategia de subsistencia humana muy diversificada.

En cuanto a los patrones de asentamiento, el análisis de las materias primas líticas y sus fuentes de aprovisionamiento, muestran que la distancia recorrida para la captación de dichas materias era menor a 5 km. En cambio, la línea de costa para la obtención de recursos marinos se situó durante gran parte

de la ocupación del yacimiento a unos 2 km, ya que sólo en los primeros momentos del Mesolítico llegó a situarse en torno a los 5 km, produciéndose posteriormente un rápido aumento del nivel del mar. Esta distancia de abastecimiento, de entre 5 y 2 km parece indicar que los grupos humanos que frecuentaban El Mazo basaron su supervivencia en el desarrollo de una movilidad reducida, focalizada en unos territorios de captación muy delimitados (Gutiérrez-Zugasti *et al.* 2014).

Esta interpretación, aunque a la espera de nuevas aportaciones y de los estudios de los restos arqueológicos pendientes, sigue la tendencia observada previamente en yacimientos como Mazaculos II (Marín-Arroyo y González Morales 2009) y El Toral III (Andréu Alarcón 2013; Bello Alonso *et al.* 2015), donde se ha puesto de manifiesto el desarrollo de un patrón de subsistencia diversificado, basado en el aprovechamiento de la variedad de recursos disponibles en el entorno más próximo y, sobre todo, de manera intensiva de aquellos procedentes del medio costero (Gutiérrez-Zugasti *et al.* 2016).

5.5. DIAGÉNESIS ACONTECIDA EN EL YACIMIENTO

El conjunto de restos de fauna de mamíferos recuperados en el Mazo se ha visto levemente alterado por la presencia de carnívoros, si bien su actividad se ha mostrado anecdótica, y tampoco se han encontrado muchas marcas de intemperización o pisoteo, lo que podría indicar un enterramiento relativamente rápido, posiblemente por la elevada presencia de moluscos marinos, igualmente consumidos y abandonados en el yacimiento. Es visible que el depósito arqueológico en su totalidad se ha visto muy alterado por fuertes erosiones que han reducido en gran medida su volumen original, algo habitual en este tipo de concheros mesolíticos de la Región Cantábrica. Estas alteraciones diagenéticas pueden apreciarse a partir de la elevada presencia de huesos afectados por la disolución del carbonato cálcico, causada tanto por el agua percolada por el abrigo y la escorrentía en el mismo, como por la elevada presencia de moluscos. Igualmente, las alteraciones pueden estar relacionadas con la localización del yacimiento en la zona del abrigo, donde los restos óseos pudieron haber estado menos resguardados de las inclemencias meteorológicas.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo indican la relevancia de los ungulados terrestres en la economía de los últimos grupos humanos de cazadores-recolectores-pescadores en la Cueva de El Mazo, durante los poco más de 1.000 años que cubren las diferentes unidades estratigráficas mesolíticas aquí analizadas. A pesar de la elevada representación de recursos marinos, y en especial de moluscos, los ungulados aportaron una importante cantidad de proteína animal a la dieta humana. El uso del yacimiento parece corresponder a diferentes momentos a lo largo del año, posiblemente relacionado con la captación de recursos de manera estacional: ungulados jóvenes a final de primavera y verano y recursos marinos en otoño e invierno (incluyendo al menos caracolillos, mamíferos marinos y erizos de mar), sin descartar ambas a la vez. El ciervo, como recurso de caza mayor, se mantiene en la dieta mesolítica, seguido por el jabalí y en menor medida, el corzo y bovino. La relevancia de la caza menor no se ha podido evaluar en este estudio, puesto que a pesar de hallarse diferentes restos de aves aún no se ha finalizado su estudio y, por otro lado, no se ha recuperado ningún resto de lepóridos, tan frecuentes en contextos mesolíticos mediterráneos. Sin embargo, sí han podido observarse signos de intensificación en la dieta humana. Primero, a partir de la selección de presas consideradas de rango menor como el corzo o el jabalí, respecto al ciervo; segundo, por la elevada explotación de animales infantiles y juveniles; tercero, debido a la elevada fragmentación de los huesos, no sólo de los miembros anteriores y posteriores, sino también de los elementos de las extremidades y, por último, la elevada explotación de recursos marinos, tanto de moluscos como de equinodermos, crustáceos y peces y, así como muy posiblemente, aves.

Futuros estudios de los restos de malacofauna, aves y peces hallados en El Mazo ayudarán a comprender de manera global las estrategias de subsistencia adoptadas por los grupos humanos mesolíticos y su transición hacia una economía productora, permitiendo así evaluar el rol que tuvieron las transformaciones climáticas acontecidas a inicios del Holoceno y la paralela mutación del medio ecológico para estas poblaciones. De este modo se estará más cerca de determinar en qué manera estos cambios

medioambientales obligaron a las poblaciones animales y humanas a adaptarse a estas nuevas condiciones holocenas, y también evaluar el papel que un progresivo aumento demográfico, iniciado en el Magdaleniense final, tuvo en las transformaciones acaecidas en las estrategias de subsistencia de los últimos grupos de cazadores-recolectores-pescadores, no pudiendo descartar la contribución de ambos factores al resultado final, haciendo insostenible una economía tan especializada.

AGRADECIMIENTOS A MANUEL PÉREZ RIPOLL

Ana B. Marín-Arroyo agradece la magnífica oportunidad que Manuel Pérez Ripoll le brindó en el año 2000, cuando siendo una recién licenciada me aceptó en su laboratorio y me introdujo de lleno en el, para mí, desconocido mundo de la Tafonomía. Recuerdo ese tiempo con mucho cariño y como un momento importante en el inicio de mi carrera investigadora. Ese tiempo con Manolo fue un periodo muy productivo, gracias a la pasión que él transmitía al enseñarme, directamente con los huesos arqueológicos en la mano, qué era la tafonomía, por qué y cómo se habían producido cada una de las alteraciones que íbamos encontrando. Su paciencia, buen hacer y, sobre todo, su amplia producción científica ha marcado y marcará la carrera de investigadores dedicados al campo de la tafonomía y la arqueozoología.

AGRADECIMIENTOS

Las investigaciones en El Mazo han sido financiadas con fondos procedentes de los proyectos TRACECHANGE (HAR2013-46802-P) “Identificación de eventos de cambio climático abrupto y su impacto social durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial (15.000-7000 cal BP)” y PALEOCHANGES (HAR2016-75605-R) “Cambio global, respuestas locales: impacto del cambio climático en las sociedades terminales de cazadores recolectores y el inicio de las economías productivas”, financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad, así como con el Fondo de Ayuda a la Investigación (PRIN) de la Universidad de Cantabria. Los autores desean agradecer su colaboración a las siguientes instituciones: Consejería de Educación y Cultura del Gobierno del Principado de Asturias, Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Universidad de Cantabria, Ayuntamiento de Llanes y Concejo de Andrín. Asimismo, los autores agradecen a Lucía Agudo Pérez y Alejandro García Moreno su ayuda en la preparación de las figuras. Un buen número de personas proporcionaron soporte a la excavación, entre ellas nos gustaría agradecer especialmente a Juan Ruiz Zárraga y Montserrat Quesada Pérez, por su constante apoyo. Finalmente,

nuestro más sincero agradecimiento a todos los miembros de los equipos de excavación de las diferentes campañas, sin cuya colaboración este proyecto no habría sido posible.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E. (2011): Humans and marine resource interaction reappraised: archaeofauna remains during the late Pleistocene and Holocene in Cantabrian Spain, *Journal of Anthropological Archaeology* 30 (3), 327-343.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2011.05.005>
- ANDREU ALARCÓN, S. (2013): *La gestión de los recursos faunísticos en el Mesolítico del oriente de Asturias: Estudio arqueozoológico de los yacimientos de El Mazo y El Toral*, Trabajo Final de Master, Universidad de Cantabria.
- AZORIT, C.; ANALLA, M.; CARRASCO, R.; CALVO, J. A.; MUÑOZ-COBO, J. (2002): Teeth eruption pattern in red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) in southern Spain, *Anales de Biología* 24, 107-114.
- BAILEY, G. (2008): Mesolithic Europe: overview and new problems, *Mesolithic Europe* (Bailey G., Spikins P., eds.), Cambridge, 357-372.
- BAILEY, G. N.; CRAIGHEAD, A. S. (2003): Late Pleistocene and Holocene coastal paleoeconomies: a reconsideration of the molluscan evidence from Northern Spain, *Geoarchaeology: An International Journal* 18 (2), 175-204.
DOI: <https://doi.org/10.1002/gea.10057>
- BRONK RAMSEY, C., (2009): Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon* 51, 337-360.
DOI: <https://doi.org/10.1017/S0033822200033865>
- CAMPBELL, G. (2008a): A Preliminary Study of Methods for Identifying Archaeological Sea Urchin Remains in the Pacific Northwest, *Canadian Zooarchaeology* 25, 15-35.
- CAMPBELL, G. (2008b): Sorry, Wrong Phylum: A Neophyte Archaeomalacologists Experiences in Analyzing a European Atlantic Sea Urchin Assemblage, *Archaeofauna* 17, 77-90.
- CORCHÓN-RODRIGUEZ, M. S.; ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2008): Nuevas evidencias de restos de mamíferos marinos en el Magdaleniense: los datos de la Cueva de Las Caldas (Asturias, España), *Munibe* 59, 47-66.
- FERNÁNDEZ-LLARIO, P. (2014): Jabalí – *Sus scrofa*, *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles* (A. Salvador, J. J. Luque-Larena, eds.), Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <<http://www.vertebradosibericos.org/>> (consulta 28-II-2015).
- GARCÍA-ESCÁRZAGA, A.; GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I.; COBO, A.; CUENCA-SOLANA, D.; MARTÍN-CHIVELET, J.; ROBERTS, P.; GONZÁLEZ-MORALES, M. R. (2019):

- Stable oxygen isotope analysis of *Phorcus lineatus* (da Costa, 1778) as a proxy for foraging seasonality during the Mesolithic in northern Iberia, *Archaeological and Anthropological Sciences* 11, 5631-5644.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00880-x>
- GARCÍA-ESCÁRZAGA, A.; GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I.; GONZÁLEZ-MORALES, M. R. (2015): Análisis arqueomalacológico de la unidad estratigráfica 108 del conchero mesolítico de El Mazo (Llanes, Asturias): conclusiones socio-económicas y metodológicas, *La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones* (I. Gutiérrez Zugasti, D. Cuenca Solana, M. R. González-Morales, eds.), Santander, 77-89.
- GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I. (2009): *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*, Santander.
- GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I. (2011): Coastal resource intensification across the Pleistocene-Holocene transition in Northern Spain: evidence from shell size and age distributions of marine gastropods, *Quaternary International* 244, 54-66.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.04.040>
- GUTIERREZ-ZUGASTI, I.; GONZALEZ MORALES, M. R. (2014): Intervención arqueológica en la cueva de El Mazo (Llanes, Asturias): campañas de 2009, 2010 y 2012, *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 2007-2012*, Oviedo, 159-167.
- GUTIERREZ-ZUGASTI, I.; GONZÁLEZ-MORALES, M. R.; CUENCA-SOLANA, D.; FUERTES, N.; GARCÍA-MORENO, A.; ORTIZ-MENÉNDEZ, J. E.; RISSETTO, J.; TORRES, T. D. (2013): Back to the Asturian: first results from the Mesolithic shell midden site of El Mazo (Asturias, Northern Spain), *Anciens peuplements littoraux et relations Homme/Milieu sur les côtes de l'Europe Atlantique/ Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the European Atlantic Coasts* (M. Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J. M. Large, L. Lespez, E. Normand, C. Scarre, eds.), Oxford, B.A.R. I-s. 2570, 483-490.
- GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I.; GONZÁLEZ-MORALES, M. R.; CUENCA-SOLANA, D.; FUERTES, N.; GARCÍA-MORENO, A.; ORTIZ-MENÉNDEZ, J. E.; RISSETTO, J.; TORRES, T. D. (2014): La ocupación de la costa durante el Mesolítico en el Oriente de Asturias: primeros resultados de las excavaciones en la cueva de El Mazo (Andrín, Llanes), *Archaeofauna* 23, 25-38.
- GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I.; TONG, E.; GARCÍA-ESCÁRZAGA, A.; CUENCA-SOLANA, D.; BAILEY, G. N.; GONZÁLEZ-MORALES, M. R. (2016): Collection and consumption of echinoderms and crustaceans at the Mesolithic shell midden site of El Mazo (northern Iberia): Opportunistic behaviour or social strategy? *Quaternary International* 407, 118-130.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.149>
- KLEIN, R. (2009): *The Human Career: Human Biological and Cultural Origins*, Chicago.
DOI: <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226027524.001.0001>
- LEORRI, E.; CEARRETA, A.; MILNE, G. (2012): Field observations and modelling of Holocene sea-level changes in the southern Bay of Biscay: implication for understanding current rates of relative sea-level change and vertical land motion along the Atlantic coast of SW Europe, *Quaternary Science Reviews* 42, 59-73.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2012.03.014>
- MARIEZKURRENA, K. (1983): Contribución al conocimiento del desarrollo de la dentición y el esqueleto post-craneal del *Cervus elaphus*, *Munibe* 35, 149-202.
- MARÍN-ARROYO, A. B. (2004): Análisis Arqueozoológico, Tafonómico y de Distribución espacial de la fauna de mamíferos de la Cueva de La Fragua (Santoña, Cantabria), *Munibe* 56, 19-44.
- MARÍN-ARROYO, A. B. (2009): The use of Optimal Foraging Theory to estimate Late Glacial site catchment areas from a central place. The case of eastern Cantabria, Spain, *Journal of Anthropological Archaeology* 28, 27-36.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2008.11.001>
- MARÍN-ARROYO, A. B. (2010): *Arqueozología en el cantábrico oriental durante la transición Pleistoceno/Holoceno: La Cueva del Mirón*, Santander.
- MARÍN-ARROYO, A. B. (2013): Human response to Holocene warming on the Cantabrian Coast (northern Spain): an unexpected outcome, *Quaternary Science Reviews* 81, 1-11.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.09.006>
- MARÍN-ARROYO, A. B.; GONZÁLEZ MORALES, M. (2009): Comportamiento económico de los últimos cazadores-recolectores y primeras evidencias de domesticación en el occidente de Asturias. La Cueva de Mazaculos II, *TP* 66 (1), 47-74.
DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2009.09012>
- MARÍN-ARROYO, A. B.; GONZÁLEZ MORALES, M.; ESTÉVEZ, J. (2011): Palaeoclimatic inference of the mid-Holocene record of the monk seal (*Monachus monachus*) in the Cantabrian Coast, Spain, *Proceedings of the Geologist Association* 122, 113-124.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2010.11.001>
- NÚÑEZ DE LA FUENTE, S. (2018): *Dinámicas socio-ecológicas, resiliencia y vulnerabilidad en un paisaje atlántico montañoso: la Región Cantábrica durante el Holoceno*, Tesis Doctoral, Universidad de Cantabria.

- PÉREZ-RIPOLL, M. (1992): *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español*, Alicante.
- PURDUE, J.R. (1983): Epiphyseal closure in white-tailed deer, *Journal of Wildlife Management* 47, 1207-1213.
DOI: <https://doi.org/10.2307/3808195>
- REIMER, P. J.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BECK, J.W.; BLACKWELL, P. G.; BRONK RAMSEY, C.; BUCK, C. E.; CHENG, H.; EDWARDS, R. L.; FRIEDRICH, M.; GROOTES, P. M.; GUILDERSON, T. P.; HAFLIDASON, H.; HAJDAS, I.; HATTÉ, C.; HEATON, T. J.; HOFFMANN, D. L.; HOGG, A. G.; HUGHEN, K. A.; KAISER, K. F.; KROMER, B.; MANNING, S. W.; NIU, M.; REIMER, R. W.; RICHARDS, D. A.; SCOTT, E. M.; SOUTHON, J. R.; STAFF, R. A.; TURNEY, C. S. M.; VAN DER PLICHT, J. (2013): IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0 - 50,000 Years cal BP, *Radiocarbon* 55, 1869-1887.
DOI: https://doi.org/10.2458/azu_js_rc.55.16947
- RIGAUD, S.; GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I. (2016): Symbolism among the last hunter-fisher-gatherers in northern Iberia: Personal ornaments from El Mazo and El Torral III Mesolithic shell midden sites, *Quaternary International* 407 (Part B), 131-144.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.10.029>
- SOARES, A. M. M.; GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I.; GONZÁLEZ-MORALES, M.; MARTINS, J. M. M.; CUENCA-SOLANA, D.; BAILEY, G. N. (2016): Marine Radiocarbon Reservoir Effect in Late Pleistocene and Early Holocene Coastal Waters off Northern Iberia, *Radiocarbon* 58 (4), 869-883.
DOI: <https://doi.org/10.1017/RDC.2016.71>
- STRAUS, L. G.; CLARK, G. A. (1986): *La Riera Cave. Stone Age hunter-gatherer adaptations in northern Spain*, Tempe.
- TOMÉ, C.; VIGNE, J. D. (2003): Roe deer (*Capreolus capreolus*) age at death estimates: new methods and modern reference data for tooth eruption and wear, and for epiphyseal fusion, *Archaeofauna* 12, 157-173.