

Análisis arqueomalacológico de la cueva de Altamira (Santillana del Mar, Cantabria): Excavaciones de J. González Echegaray y L.G. Freeman

Archaeomalacological investigations at Altamira Cave (Santillana del Mar, Cantabria): J. González Echegaray and L.G. Freeman's excavations

Esteban ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ

Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria. Edif. Interfacultativo de la Universidad de Cantabria. Av. de los Castros s/n. 39005 Santander. estebanalfer@hotmail.com

Recibido: 12-12-2008

Aceptado: 28-04-2009

RESUMEN

En este artículo se presentan los resultados obtenidos del estudio de los restos malacológicos marinos procedentes de las excavaciones arqueológicas de J. González Echegaray y L. G. Freeman en la cueva de Altamira a comienzos de los años ochenta del siglo pasado. Dicha investigación ha sido realizada fundamentalmente desde un punto de vista taxonómico, cuantitativo, tafonómico y biométrico. Por último, se compara la información obtenida con la existente procedente de otras excavaciones efectuadas en Altamira con anterioridad y con la de otros yacimientos de la Región Cantábrica con industrias adscritas a los periodos Solutrense y Magdaleniense.

PALABRAS CLAVE: *Malacología marina. Explotación de moluscos. Tafonomía. Paleolítico superior. Magdaleniense. Solutrense. Último Máximo Glaciar. Región cantábrica.*

ABSTRACT

This paper presents the results obtained through the study of the marine malacological remains recovered during J. González Echegaray and L. G. Freeman's archaeological excavations at Altamira Cave in the early 1980s. This research has been carried out mainly from the taxonomic, quantitative, taphonomic and biometric points of view. Finally, the information obtained has been compared with the results of earlier excavations at Altamira and other sites in Cantabrian Spain with levels dated in the Solutrean and Magdalenian periods.

KEY WORDS: *Marine archaeomalacology. Shellfish exploitation. Upper Palaeolithic. Taphonomy. Magdalenian. Solutrean. Last Glacial Maximum. Cantabrian Spain.*

SUMARIO 1. Introducción. 2. Investigaciones en la cueva de Altamira. 3. Metodología de estudio de los moluscos marinos. 4. Estudio malacológico. 5. Otros datos arqueomalacológicos. 6. Conclusiones y primeras reflexiones sobre la explotación de moluscos en la Región Cantábrica durante el Máximo Glaciar.

1. Introducción

La cueva de Altamira está situada en la localidad de Santillana del Mar (Cantabria, Norte de España), a 90 m sobre el nivel del río Saja, del que dista 2 km, en su margen izquierda. Se encuentra a 160 m s. n. m, del que dista en línea recta unos 4 km. Sus coordenadas son las siguientes: UTM (ED1950), Zona 30T, x: 409397, y: 483483, z: 156 m; WGS84: 04° 07' 11.3" W; 43° 22' 36.6" N. (Figura 1).

A pesar de que Altamira es una cueva conocida mundialmente, sobre todo por sus impresionantes representaciones parietales, los materiales arqueológicos procedentes de las diferentes intervenciones arqueológicas en el yacimiento no han gozado de estudios en profundidad. En este artículo se presentan los resultados del estudio arqueomalacológico de las excavaciones llevadas a cabo por González Echegaray y Freeman en 1980-1981.

Los materiales arqueomalacológicos, que se encuentran depositados en el Centro de Investigación y Museo de Altamira, se estudian desde varios puntos de vista: se clasifican los restos a nivel de especie; se analizan las alteraciones que poseen, tanto las existentes en las conchas antes de ser recogidas por los grupos humanos (erosión marina, epifauna), como las provocadas por ellos (huellas de fuego, de trabajo, fragmentación), así como otras modifica-

ciones en el material una vez que ha sido enterrado (precipitación de carbonato cálcico, presión del sedimento); y se realizan análisis biométricos en las especies más abundantes (*Patella vulgata* y *Littorina littorea*), con el fin de saber si existió una selección de tamaño de los animales vivos.

A continuación se comparan los datos malacológicos de las excavaciones de González Echegaray y Freeman con las efectuadas en los años veinte del mismo siglo por Obermaier y Breuil (1935). Por último, se ofrece una visión de conjunto sobre la explotación de los moluscos marinos en el Último Máximo Glaciar en la Región Cantábrica.

2. Investigaciones en la cueva de Altamira

2.1. Breve historia de las intervenciones

El descubrimiento de la cueva de Altamira tuvo lugar en el año 1868. Sanz de Sautuola la prospectó a partir de 1875 y realizó excavaciones en 1876 y en 1879 en la zona próxima a su entrada (Sanz de Sautuola 1880). Tras estas intervenciones, de Pedraja, Sainz, Vilanova, Taylor Ballota y Harlé, entre otros, llevaron a cabo recogidas de materiales no sistemáticas. Posteriormente, Alcalde del Río realizó excavaciones entre 1902 y 1906, abriendo una

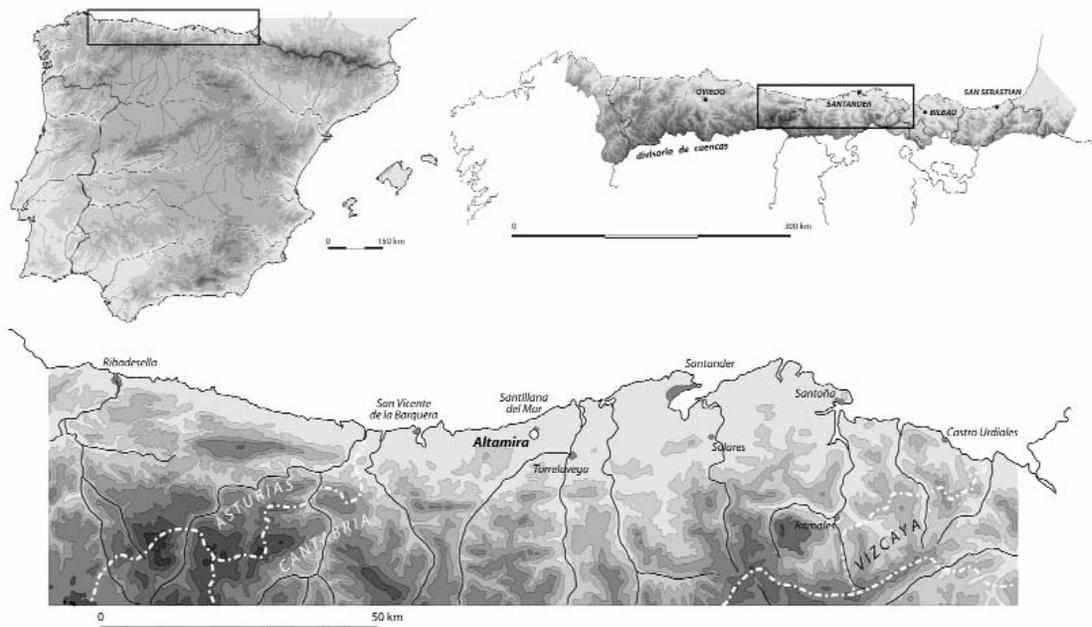


Figura 1.- Localización de la cueva de Altamira (Santillana del Mar, Cantabria, Norte de España); mapas realizados por L. Teira.



Figura 2.- Grupo de investigadores cribando los materiales arqueológicos procedentes de las excavaciones llevadas a cabo en Altamira en 1925. De izquierda a derecha, el Conde de la Vega del Sella, H. Breuil, El Conde Bégouën y H. Obermaier.

trinchera de unos 30 m², e identificó dos niveles que adscribió al Magdaleniense y al Solutrense (Barandiarán Maestu 1972; Breuil y Obermaier 1935; Cartailhac y Breuil 1906; Heras Martín *et al.* 2007; Straus 1983).

No se iniciarán nuevas investigaciones en la cueva hasta 1924, año en el que Breuil, junto con Obermaier, excavan en el vestíbulo, en la zona contigua al gran muro actual que separa aquél de la sala de pinturas (Breuil y Obermaier 1935) (Figura 2). Documentaron dos niveles arqueológicos por debajo de un nivel formado por bloques del techo que estaban sellados por una costra estalagmítica formada tras el último derrumbe que cerró la boca de la cueva. El nivel superior, de 50 cm de espesor, estaba compuesto por limos arcillosos de color muy negro, y fue adscrito al Magdaleniense inferior. El nivel arqueológico inferior, de 35 cm, estaba formado por limos de un color más rojizo y se calificó como Solutrense. La industria lítica magdaleniense y solutrense fue estudiada por González Echegaray (1971), por Straus (1977) y por Utrilla (1981). La industria ósea, característica en el nivel superior y menos representativa en el inferior, fue estudiada por Barandiarán Maestu (1973) y Corchón Rodríguez (1986), mientras que los objetos de adorno-colgantes fueron investigados por Álvarez Fernández (2001; 2006). Los restos faunísticos solutrenses fueron revisados por Altuna Echave y por Straus (1976).

Por debajo de ellos se documentó un potente nivel de bloques calizos desplomados. Breuil y Obermaier excavaron este nivel hasta que los bloques se

lo impidieron, recogiendo huesos de animales y lapas (Breuil y Obermaier 1935: 178). Posteriormente, Obermaier señaló que aquí se documentaron puntas de la Font Robert (Obermaier 1929 a y b), características del Gravetiense, lo que indicaría la presencia de un nivel más antiguo en la cueva.

De las primeras excavaciones del yacimiento se obtuvieron cuatro fechas radiocarbónicas procedentes de muestras del nivel magdaleniense: 15500±700 BP (M-829; carbón; 17008±230 cal. BP¹); 13900±700 BP (M-828; conchas; 14786±1008 cal BP) (Almagro Gorbea 1970); 14250±260 BP (Gif.-A-90047; hueso; 15517±320 cal BP) y 14480±250 BP (Gif.-A-90057; hueso; 15749±399 cal BP), y una del nivel solutrense: 18540±320 BP (Gif.-A-90045; hueso; 20223±472 cal BP) (Valladas *et al.* 1992).

La última campaña de excavaciones que se realizó en Altamira fue dirigida por J. González Echegaray, asistido por L.G. Freeman, F. Bernaldo de Quirós Guidotti y V. Cabrera Valdés, entre el 30 de diciembre de 1980 y el 9 de enero de 1981. A través de los restos arqueológicos documentados (industrias lítica y ósea, fauna, polen, etc.) se pretendía precisar la estratigrafía del yacimiento, así como hacer una interpretación sobre las actividades llevadas a cabo por los grupos de cazadores-recolectores del Solutrense y del Magdaleniense que habitaron en el vestíbulo de la cueva. Se identificaron varios niveles que se adscribieron al Magdaleniense inferior (niveles 1, 2 superior y 2 inferior) y uno, probablemente, al Solutrense (nivel 3) (Freeman y González Echegaray 2001; González Echegaray y Freeman 1996; Heras Martín *et al.* 2007).

En 1993 se procedió a la limpieza de los perfiles del yacimiento y a la obtención de muestras polínicas, que fueron estudiadas por P. Uzquiano (Álvarez Fernández 2001, 2006). Finalmente, en los años 2004 y 2006 se hizo una limpieza general del vestíbulo y se reavivaron los perfiles del corte estratigráfico conservado, procedente de las excavaciones de los años ochenta. Aquí se diferenciaron ocho niveles arqueológicos. Los cinco primeros coinciden con los identificados por González Echegaray y Freeman (niveles 1, 2 superior y 2 inferior), es decir, pertenecientes al Magdaleniense inferior. Los estratos inferiores (niveles 6 y 7) han proporcionado dos fechas radiocarbónicas (17200 ± 70 BP: 18706 ± 284 cal BP y 19630 ± 80 BP: 21473 ± 337 cal BP, respectivamente) que los sitúan en el Solutrense. La última capa (nivel 8) representaría la base de la secuencia y se sitúa justo por encima de los grandes

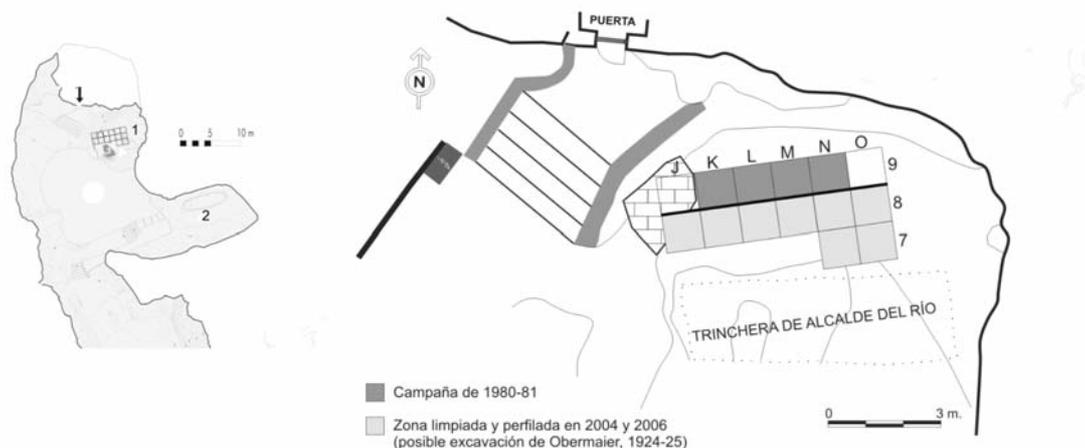


Figura 3.- Plano del vestíbulo de la cueva de Altamira, en el que se indican las diferentes intervenciones realizadas; a la izquierda, 1: zona de excavaciones, 2: techo de los policromos (modificado a partir de Heras y otros 2007, fig. 3).

bloques identificados en las excavaciones antiguas, en otras partes de la cueva; se adscribe al Gravetien-se en función de las fechas radiocarbónicas obtenidas (Heras Martín *et al.* 2007).

2.2. Las excavaciones de J. González Echegaray y L. Freeman

La intervención se realizó en el vestíbulo de la entrada, al norte de la realizada años atrás por Obermaier, a 4 m al SE de la puerta que posibilita la entrada a la cueva. Se cuadrículó la superficie, y se dio de Norte a Sur un número, mientras que de Este a Oeste se designaron con letras. Cada cuadro fue dividido en cuatro subcuadros de 50 cm de lado (subcuadros 1, 2, 3 y 4). Se abrieron cuatro cuadros completos (N9, M9, L9 y K9) y tres parcialmente (M8, L8 y K8). La cuadrícula N9 apenas fue excavada. Todos los sedimentos extraídos fueron cribados con mallas finas de 2-3 mm. En el registro de los materiales se tuvo en cuenta su posición horizontal y vertical (Freeman 1988; Freeman y González Echegaray 2001; González Echegaray y Freeman 1996) (Figura 3).

La estratigrafía que se definió en estas excavaciones es la siguiente:

- Nivel 1 (de 5 a 15 cm de potencia): travertino fragmentado y descompuesto.
- Nivel 2:
 - o Nivel 2 superior (de 5 a 35 cm): sedimento desmenuzable arcilloso de color pardo, con zonas ocasionalmente negras, que contenía gran cantidad de útiles y restos faunísticos

(huesos y conchas). En su base (de 5 a 25 cm), el nivel se torna negruzco, rico en carbones y de conchas marinas, huesos e industria lítica, con bloques calizos. En la parte inferior de este nivel aparecieron una acumulación de piedras traídas por los grupos humanos del exterior de la cueva, y de bloques calcáreos de unos 10 cm de espesor, en un sedimento de color negruzco.

- o Nivel 2 base (de 10 a 30 cm): sedimento arcilloso marrón ceniciento con restos de conchas, carbones y bloques calizos.

Los dos subniveles se adscriben al Magdaleniense inferior. Una muestra de carbón arrojó la siguiente fecha radiocarbónica: 15910±230 BP (I-12012; carbón, 17156±279 cal BP) (González Echegaray 1988). Una muestra en concha fue datada por racemización de ácido aspártico (16076 ± 2455 BP) (Ortiz *et al.* 2009).

- Nivel 3 (de entre 25 y 50 cm): depósitos arcillosos en los que se alternan niveles anaranjados con otros negruzcos. Reposan sobre un nivel discontinuo de enormes bloques que cayeron del techo de la cueva. Se adscriben al Solutrense (al menos la parte superior), debido a la presencia de una pieza con retoque bifacial.

En el nivel 2 se hallaron varios pozos excavados en el sedimento, de cronología igualmente magdaleniense. Dos de ellos son importantes por sus dimensiones: Pozo B y Pozo X. El primero de ellos poseía un diámetro inicial de 2 m (B1), pero fue reutilizado a menor escala (B2), con un diámetro de 1 m; su profundidad llegaba a los 35 cm. El po-

zo X es de menor tamaño². Asociados a ellos aparecen bloques que los rodeaban parcialmente. Su disposición parece ser antrópica. Las paredes y los fondos de estos dos pozos fueron revestidos de piedras. Según la interpretación de los excavadores, estaríamos ante pozos vinculados al cocinado de comida.

La industria ósea magdalenense de las nuevas excavaciones fue estudiada por Cabrera Valdés y Jiménez de la Rosa (1991), quienes indicaron la presencia de 36 piezas: azagayas de sección rectangular, punzones, fragmentos de agujas, varillas.

La industria lítica del nivel 2 fue estudiada por González Echegaray (1988), quien clasificó una centena de útiles (raspadores espesos, buriles diédros, pero pocas hojitas de dorso, entre otros), que corresponde *grosso modo* con las descripciones hechas de los materiales de las excavaciones de Obermaier (Breuil y Obermaier 1935).

La fauna del nivel 2 está compuesta por abundantes restos de animales, donde predomina el ciervo, y donde también están presentes el bisonte, el rebeco y el caballo, entre otros, según los estudios inéditos de R. Klein; también se documentaron restos de peces (Freeman y González Echegaray 2001). La composición faunística es bastante similar a la documentada por Obermaier (Breuil y Obermaier 1935; *cf.* Altuna Echave y Straus 1981).

Por lo que se refiere a los moluscos, se citan “miles de lapas completas o fragmentarias, de distintos tamaños (*Patella vulgata*, var. *sautuloae*), así como ejemplares más raros de *Patella depressa*, bigaros (*Littorina littorea*), abundantes y frecuentemente grandes, y alguna “Trivia”, quizás usada como “adorno” (González Echegaray y Freeman 1996).

3. Metodología de estudio de los moluscos marinos

En la investigación de la arqueomalacofauna documentada en la cueva de Altamira hemos clasificado los restos basándonos en los atributos generales de las conchas (forma, ornamentación, caracteres de la charnela, etc.), determinando a qué especie pertenecen, siempre que ha sido posible. Dicha determinación está basada en la comparación entre los restos arqueológicos con nuestra colección de referencia. Hemos seguido la sistemática

de la nomenclatura de CLEMAM (*Check List of European Marine Mollusca*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris: <http://www.somali.asso.fr/clemam>).

En cuanto a la metodología de cuantificación de los restos malacológicos, adaptamos la sugerida por R. Moreno para los gasterópodos (Moreno Nuño 1994; *cf.* Dupont 2006). Se ha contabilizado el número total de restos (NR), que incluye todas las evidencias individuales de cada nivel arqueológico. El número mínimo de individuos (NMI) se ha calculado con el fin de evitar una sobrerepresentación de las especies con mayor capacidad de fragmentación. Hemos seguido la fórmula de R. Moreno para el cálculo del NMI para los caracoles, que engloban fundamentalmente a la especie *Littorina littorea*: **ICOM**: individuos no fragmentados + **IFRA**: individuos fragmentados que conservan el ápice + [**FAPI**: fragmentos apicales o (**FEST**: zona bucal + **FUMB**: fragmentos con el final de la columela intacto o con el ombligo completo), lo que sea mayor]. Para las lapas la fórmula sería la siguiente: **ICOM**: individuos completos + **IFRA**: individuos fragmentados (con ápice y parte del borde de la concha) + **FAPI**: fragmentos apicales.

Después de la clasificación y la cuantificación de los restos arqueomalacológicos, se han estudiado las alteraciones de las conchas, tanto las provocadas por diferentes organismos marinos (*Balanus* sp., *Polidora* sp., etc.), como las de tipo tafonómico (modificaciones causadas por la acción del hombre, precipitación de carbonato cálcico, etc.), siguiendo la metodología de otros trabajos publicados (Álvarez Fernández 2006; 2007; 2009a y b; en prep.; Álvarez Fernández y Fernández García e. p.).

Por último, se han obtenido datos biométricos de las distintas especies documentadas que han sido tomadas siempre en individuos completos y en individuos en los que, a pesar de estar fragmentados, se pueden tomar las dimensiones (altura de los bigaros, diámetro de las lapas) con el fin de establecer posibles indicadores climáticos o recolecciones selectivas. Los datos obtenidos, tanto cuantitativos como cualitativos, se han procesado con la ayuda de pruebas estadísticas descriptivas y con el test de homogeneidad de Kolmogorov-Smirnov. Estos datos son comparados con los de otros yacimientos arqueológicos solutrenses y magdalenenses de la Región Cantábrica (Álvarez Fernández en prep.).

	MAGDALENIENSE INFERIOR												¿SOLUTRENSE?											
	Nivel 1				Nivel 2 superior				Nivel 2 base				Nivel 2 pozos				Nivel 3							
	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Patella vulgata</i>	421	38,70%	409	59,00%	866	44,70%	656	55,40%	1128	33,45%	976	43,40%	384	36,40%	315	40,20%	240	46,35%	212	65,65%				
<i>Patella sp.</i>	451	41,40%	150	22,00%	593	30,60%	216	18,25%	1475	43,74%	754	33,56%	336	31,85%	213	27,15%	164	31,65%	53	16,40%				
<i>Littorina littorea</i>	217	19,80%	135	18,90%	474	24,40%	307	25,93%	761	22,55%	508	22,60%	325	30,80%	247	31,52%	113	21,80%	57	17,65%				
<i>Littorina obtusata</i>					3	0,15%	3	0,26%	2	0,05%	2	0,08%	5	0,50%	5	0,65%	1	0,20%	1	0,30%				
<i>Littorina fabalis</i>													1	0,09%	1	0,12%								
<i>Littorina sp.</i>					2	0,10%	1	0,08%																
<i>Nassarius incrassatus</i>													1	0,09%	1	0,12%								
<i>Trivia sp.</i>									1	0,03%	1	0,05%												
<i>Thais haemastoma</i>									2	0,05%	2	0,10%												
<i>Nucella lapillus</i>	1	0,10%	1	0,10%	1	0,05%	1	0,08%	3	0,08%	3	0,12%												
<i>Semicassis saburon</i>									1	0,02%	1	0,05%												
Fam. Mytilidae													1	0,09%	1	0,12%								
<i>Antalis sp.</i>									1	0,03%	1	0,05%												
Moluscos no ident.													2	0,18%	1	0,12%								
TOTAL	1090	100%	695	100%	1939	100%	1184	100%	3374	100%	2248	100%	1055	100%	784	100%	518	100%	323	100%				

Tabla 1. - Distribución absoluta y porcentual de los taxones en los diferentes niveles arqueológicos documentados en Altamira (niveles 1, 2 y 3). NR: Número de Restos; NMI: Número Mínimo de Individuos.

4. Estudio malacológico

4.1. Las especies determinadas

El NR estudiados procedentes de las excavaciones llevadas a cabo en Altamira a comienzos de los años ochenta asciende a 7.976, que corresponden a un NMI de 5.234. Todos ellos proceden de un contexto estratigráfico claro. Además, habría que sumar otros 395 restos sin contexto estratigráfico definido. Lapas y bigaros representan casi el 100% de los moluscos recuperados en los distintos niveles y subniveles arqueológicos del yacimiento (Figuras 4 y 5).

En el nivel 1, que corresponde con el nivel de superficie del yacimiento, se han documentado 695 individuos. Con algo más del 80% predominan los ejemplares de *Patella* sp. El resto está formado, fundamentalmente, por *Littorina littorea*. Además de lapas y bigaros, se ha documentado un único ejemplar de *Nucella lapillus*.

En los diferentes subniveles en los que ha sido dividido el nivel 2 (superior, base y pozos) la composición malacológica es muy similar a la del nivel 1. Así, predominan los ejemplares de *Patella* sp., en porcentajes que oscilan entre c. 67% del nivel 2 pozos y c. 77% del nivel 2 base. Los porcentajes de *Littorina littorea*, entre el 26,9% del nivel 2 base y el 31,5% del nivel 2 pozos. La presencia de otros restos de moluscos en el nivel 2 es muy escasa. Casi la totalidad de los restos procede de especies sin valor alimenticio, que cuando aparecen en los yacimientos arqueológicos suelen estar transforma-



Figura 4.- Altamira. Nivel 2. *Patella* sp. (escala en cm).

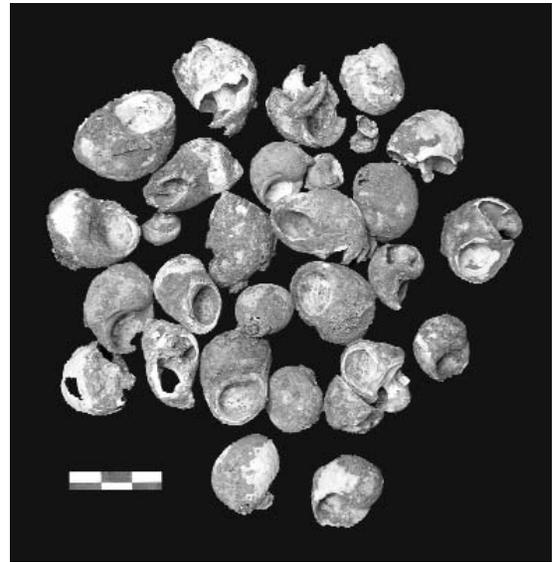


Figura 5.- Altamira. Nivel 2. *Littorina littorea* (escala en cm).

das en objetos de adorno-colgantes. Se han clasificado ejemplares de los gasterópodos *Littorina obtusata*, *Nassarius incrasatus*, *Trivia* sp., *Thais haemastoma*, *Nucella lapillus*, *Semicassis saburon*, así como del escafópodo *Antalis* sp.

En el nivel 3, de posible adscripción al Solutrense, los porcentajes de moluscos son prácticamente los mismos que los documentados en los niveles y subniveles magdalenienses, es decir, un predominio de lapas (c. 82%) sobre los bigaros. Aparte de estas especies, se ha documentado un único ejemplar de *Littorina obtusata*.

Comparando la composición malacológica de los diferentes niveles de Altamira observamos que no hay diferencias significativas entre ellos. Así, predomina en todos ellos el gasterópodo *Patella* sp. seguido de *Littorina littorea* (Figura 6). Por último, se han documentado, sin contexto estratigráfico definido, ejemplares de *Patella vulgata* (NR: 175; NMI: 163), de *Patella* sp. (NR: 129; NMI: 77) y de *Littorina littorea* (NR: 90; NMI: 76), así como un único caracol de la especie *Littorina obtusata*.

4.2. Las alteraciones de los restos

La conservación del material arqueomalacológico de Altamira no es demasiado buena. Las conchas aparecen muy alteradas (Tabla 2). En primer lugar hay que citar las alteraciones de las conchas provocadas por organismos marinos (epifauna) antes de que los grupos humanos las recogiesen en la costa.

	1 (n=1090)	2 superior (n=1939)	2 base (n=3374)	2 pozos (n=1055)	3 (n=518)
Balanus sp.	0,45%	0,36%	0,38%	0,66%	0,19%
Polydora sp.	0,18%	0,61%	0,35%	0,47%	0,19%
Gasterópodos perforantes	1,10%	0,97%	2,69%	2,74%	0%
Erosión marina	0%	0,05%	0%	0,28%	0%
Ocre exterior	0%	0%	1,06%	0,85%	0,19%
Ocre interior	0%	0,15%	0,14%	0,28%	0%
Colgantes	0%	0,05%	0,02%	0%	0%
Fuego	0%	1,49%	14,96%	16,11%	0,96%
Concreción	100%	100%	100%	100%	100%
Descalcificación	100%	100%	100%	100%	100%
Deformación por presión	1,65%	2,16%	3,14%	4,92%	0,38%

Tabla 2.- Porcentaje de alteraciones en el material arqueomalacológico de los diferentes niveles de Altamira (niveles 1 y 2, Magdaleniense inferior; nivel 3, Solutrense).

Sobre sus superficies se ha documentado la presencia de bellotas de mar (Figura 7). Estos crustáceos se han fijado de manera exclusiva sobre la superficie de las conchas de *Patella* sp. y están presentes en porcentajes <1% en todos los niveles de Altamira. Pertenecen a las especies: *Semibalanus balanoides* (Linnaeus 1767), *Chthamalus stellatus* (Poli 1795) y *Chthamalus montagui* (Southward 1976). Junto a ellos también está presente la intervención de gusanos (*Polydora* sp.), que perforan la superficie de las conchas de *Littorina* sp., pero sobre todo de *Patella* sp.; se documentan en todos los niveles de la cueva y el porcentaje es igualmente <1% del material arqueológico.

También se han documentado evidencias de orificios provocados por moluscos perforantes (del ti-

po *Nucella lapillus*). Estos gasterópodos taladran la concha con su rádula, dejando perforaciones circulares. Las conchas con estas evidencias son escasas. Afectan a los moluscos de los niveles 1 y 2, pero sobre todo a los niveles 2 base y 2 pozos, aunque en porcentajes <3%. Normalmente se trata de pequeñas depresiones circulares que profundizan poco en la superficie de las conchas de lapas y bigáros. Sin embargo, en uno de los ejemplares de *Littorina littorea* de uno de los pozos del nivel 2 y en el ejemplar de *N. lapillus* del nivel 2 base las perforaciones han traspasado todo el espesor de sus conchas. Estas perforaciones se realizaron cuando los gasterópodos estaban vivos.

Por último, hay que señalar que en algunos de los ejemplares sin valor bromatológico (el ejemplar de

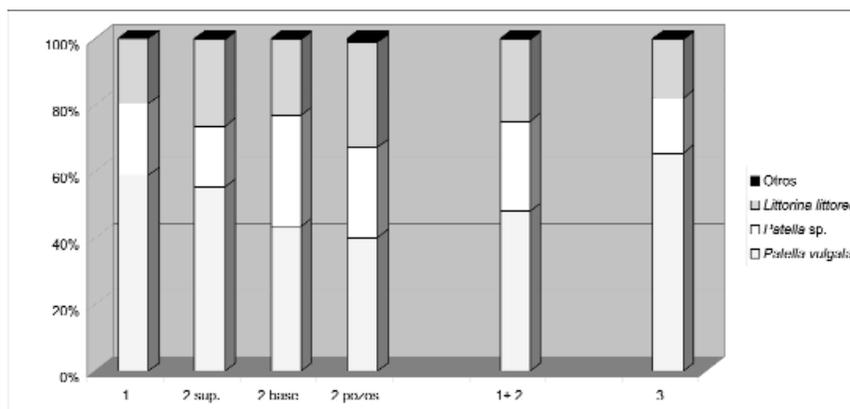


Figura 6.- Porcentajes del NMI documentados en los diferentes estratos: Niveles 1 y Nivel 2 (divididos en 2 superior, 2 base y 2 pozos), adscritos al Magdaleniense inferior; Nivel 3, Solutrense) definidos en las excavaciones de J. González Echegaray L.G. Freeman en Altamira.



Figura 7.- Altamira. Ejemplar de *Patella vulgata* con presencia de bellotas de mar en su superficie (escala en cm).

Nucella lapillus del nivel 2 sup. y los ejemplares de *Nassarius reticulatus*, *Littorina fabalis* y uno de los cinco ejemplares de *L. obtusata* procedente de los pozos) se han documentado evidencias de erosión marina sobre la superficie de la concha, que indica que fueron recogidos en la playa, después de que el animal muriese.

Otro tipo de alteraciones se han producido después de la recolección de los moluscos en la costa. Existen indicios de modificaciones provocadas por los grupos humanos. En primer lugar hay que indicar la presencia de ocre en las conchas de *Littorina littorea* y *Patella* sp. Sólo se han documentado restos de ocre en el interior de las conchas de *Patella* sp. ($n=12$), presente en todos los niveles del yacimiento, salvo en el nivel 3. La coloración utilizada más frecuentemente es el rojo, pero también existen ejemplares con ocre de color amarillo ($n=5$), sólo presentes en el nivel 2 base. Los ejemplares de *Patella* sp. con restos de ocre en el exterior son más abundantes ($n=35$); todos, salvo uno, poseen restos de coloración amarilla. El número de ejemplares de *Littorina littorea* con restos de coloración roja asciende a 7.

Sólo se ha documentado una pieza transformada en objeto de adorno-colgante. Se trata de un ejemplar de *Nucella lapillus* del nivel 2 sup que posee un orificio antrópico situado en la base de la concha

realizado mediante abrasión. Su forma es oval y mide 4,3 mm de diámetro máximo. Después de su estudio a la lupa binocular, no se aprecian huellas de uso en su contorno. Otra pieza que posiblemente sería un objeto de adorno es un ejemplar de *Antalis* sp. procedente de uno de los pozos. Lamentablemente, su pésimo estado de conservación ha impedido la detección de cualquier signo de manipulación humana.

Finalmente hay que indicar que parte del material arqueomalacológico está alterado por la acción del fuego en todos los niveles, salvo en el nivel 1. Afecta tanto a los ejemplares de *Patella* sp. como de *Littorina littorea*, así como a otras especies (*S. saburon*, *Littorina* sp. y a dos *N. lapillus*, estas últimas procedentes del nivel 2 base). El porcentaje de estos restos quemados es mucho mayor en los pozos y en el nivel 2 base que en el resto de los niveles.

Por último, hay que indicar otro tipo de alteraciones tafonómicas producidas después del enterramiento de las conchas en el sedimento. Todos los ejemplares presentan restos de precipitación de carbonato cálcico en su superficie debida a la filtración del agua de escorrentía. Afectan tanto a los ejemplares individuales como a grupos. Así, se han documentado masas de conchas que aparecen concrecionadas, asociadas a otros materiales arqueológicos (huesos, etc.). En el caso de las lapas, la carbonatación ha hecho que no pudiese llevarse a cabo el reconocimiento a nivel de especie de muchos de los restos (Figura 8). La totalidad de los ejemplares aparece también alterado por la descalcificación. Las superficies aparecen corroídas, pulverulentas y

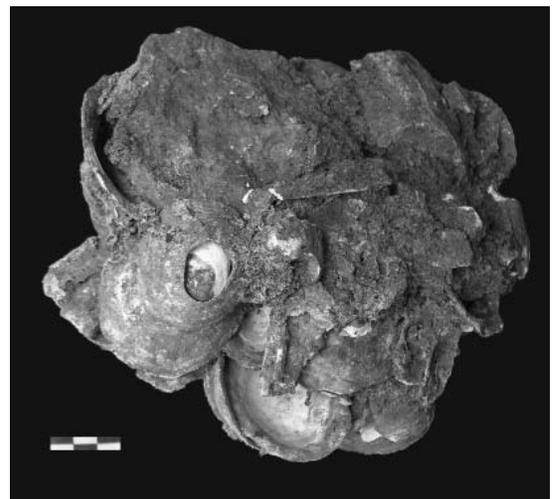


Figura 8.- Altamira. Ejemplares de *Patella* sp. concrecionados (escala en cm).

con un color blanquecino, probablemente como resultado de la reacción a las condiciones del enterramiento de las conchas.

Una parte importante del material arqueológico aparece deformado por la presión del sedimento. Esto afecta sobre todo a las capas de todos los niveles arqueológicos, pero fundamentalmente del nivel 2 inferior y de los pozos. Esto podría indicar el encharcamiento de los diferentes niveles arqueológicos que daría propiedades plásticas a algunos restos malacológicos (Figura 9).

Por último, hay que indicar que una parte importante del material arqueológico aparece afectado por la fragmentación, provocada posiblemente por diferentes agentes (antrópicos, sedimentarios, etc.).



Figura 9.- Altamira. Ejemplares de *Patella vulgata* modificados por la presión del sedimento (escala en cm).

Si aplicamos el índice de fragmentación (Álvarez Fernández, 2007) a los ejemplares de *Patella* sp. y *Littorina littorea* observamos que, a grandes rasgos, los materiales arqueológicos del nivel 2 pozos son los menos fragmentados, frente a los restos del nivel 3 (Tabla 3).

4.3. Biometría de *Patella vulgata* y *Littorina littorea*

En la cueva de Altamira, además de la predilección por el consumo exclusivo de dos especies (*Littorina littorea* y *Patella vulgata*), se observa una selección intencional de los ejemplares de mayor tamaño (Tabla 4). Los análisis biométricos en *Patella vulgata* indican una media similar de su diámetro máximo en todos los niveles del yacimiento (c. 45 mm para los niveles 1 y 2, y de c. 43 mm para el nivel 3).

Vamos a valorar el tamaño de estas muestras con un test no paramétrico, ya que las variables no se distribuyen normalmente. Tomando el diámetro máximo de los ejemplares de *Patella vulgata* de los niveles 1 y 2 se ha aplicado una prueba de Kolmogorov-Smirnov. Ésta revela que las distribuciones de las muestras es la misma ($D=0.051$; $p=0,654$; $\alpha=0,05$). Tomando el diámetro máximo de los ejemplares de *Patella vulgata* de los niveles 1+2 y 3 se ha aplicado la misma prueba. Ésta revela que las distribuciones de las muestras son significativamente diferentes ($D=0.194$; $p=0,029$; $\alpha=0,05$).

Los realizados en conchas de *Littorina littorea* indican una media similar de su altura máxima en todos los niveles del yacimiento (28,76 mm para los niveles 1 y 2, y 28,08 mm para el nivel 3). Tomando la altura máxima de los ejemplares de *Littorina littorea* de los niveles 1 y 2 se ha aplicado una prueba de Kolmogorov-Smirnov. Ésta revela que las distribuciones de las muestras es la misma ($D=0.190$; $p=0,228$; $\alpha=0,05$). No se ha aplicado la prueba entre los ejemplares del Magdaleniense (1+2) y Solutrense (3), ya que el número de muestras del último nivel es muy pequeño ($n=11$).

5. Otros datos arqueomalacológicos: las excavaciones de H. Breuil y H. Obermaier

Las colecciones de moluscos estudiadas adscritas al Solutrense se encuentran depositadas en el

(NR/NMI)/100	Nivel 1	Nivel 2 sup.	Nivel 2 inf.	Nivel 2 pozos	Nivel 3
<i>Patella sp.</i>	0.015	0.016	0.015	0.013	0.015
<i>L. littorea</i>	0.016	0.015	0.014	0.013	0.019

(NR/NMI)/100	Nivel 1	Nivel 2 sup.	Nivel 2 inf.	Nivel 2 pozos	Nivel 3
<i>Patella sp.</i>	0.036	0.040	0.041	0.030	0.056
<i>L. littorea</i>	0.075	0.098	0.054	0.056	0.113

Tabla 3.- Índices de Fragmentación de *Patella sp.* y *Littorina littorea* documentadas en los diferentes niveles de Altamira: niveles 1 y 2, Magdaleniense inferior; nivel 3, Solutrense. (Número de Restos/Número Mínimo de Individuos)/100 y (Número de Restos/Número de Individuos Completos)/100

Centro de Investigación y Museo de Altamira (Álvarez Fernández en prep.). Sólo se han estudiado aquellas que poseen un contexto estratigráfico claro, es decir, una parte de la colección de las excavaciones de Breuil y Obermaier (1935).

El nivel solutrense tenía unos 30-35 cm de espesor y poseía un color rojizo, en parte brechificado, que contrastaba con el nivel magdaleniense situado inmediatamente por encima, arcilloso y de color negro. Su parte basal se tornaba oscura y reposaba directamente sobre una capa estalagmítica impermeable. En el nivel solutrense se cita la presencia de

ejemplares de *Patella vulgata*. Algunos de ellos poseían en su interior restos de colorantes de diversas tonalidades. También se clasificaron restos de moluscos “no comestibles”, que no habían sido modificados por los grupos de cazadores-recolectores (Breuil y Obermaier 1935). Estos materiales arqueológicos fueron revisados con posterioridad por Altuna, quien contabilizó 35 ejemplares de *Littorina littorea* y 300 de *Patella vulgata* (Altuna Echave y Straus 1976).

En la revisión de los restos arqueomalacológicos de estas excavaciones (Álvarez Fernández en prep.;

<i>Patella vulgata</i> (Diámetro max.)									
Nivel	n	x	med.	mod.	var.	st. d.	min.	max.	rango
1	235	44.88	44.83	48.14	25.82	5.08	35.08	60.88	25.80
2 superior	355	44.09	43.85	38.06	27.02	5.19	29.1	61.56	32.46
2 base	603	45.81	45.53	49.60	26.12	5.11	30.96	64.88	33.92
2 pozos	187	44.53	44.23	41.43	26.48	5.14	33.10	62.87	29.77
2	1145	45.07	44.76	41.56	27.06	5.20	29.10	64.88	35.78
1+2	1380	45.03	44,74	41.56	26.80	5.17	29.10	64.88	35.78
3	56	43.25	42.52	38.00	42.88	6.54	21.27	65.01	43.74

<i>Littorina littorea</i> (Altura)									
Nivel	n	x	med.	mod.	var.	st. d.	min.	max.	rango
1	31	28.81	28.98	27.39	5.73	2.39	23.63	32.58	8.95
2 superior	58	29.23	29.22	26.21	14.73	3.83	18.83	36.14	17.31
2 base	155	28.4	28.31	16.15	12.87	3.58	20.23	37.07	16.94
2 pozos	71	29.16	29.33	33.92	17.56	4.19	19.45	37.90	18.45
2	284	28.76	28.68	26.15	14.46	3.80	18.83	37.90	19.07
1+2	315	28.76	28.76	25.70	13.58	3.68	18.83	37.90	19.07
3	11	28.08	28.24	30.11	26.42	5.14	17.75	38.54	20.79

Tabla 4.- Tabla de valores estadísticos para los ejemplares de *Patella vulgata* y los de *Littorina littorea* de los diferentes niveles de Altamira (excavaciones de L. G. Freeman y J. González Echegaray): Niveles 1 y Nivel 2 (divididos en 2 superior, 2 base y 2 pozos), adscritos al Magdaleniense inferior; Nivel 3, Solutrense. Valores estadísticos descriptivos del tamaño de la muestra –n–, de la media de talla en AM –x–, la mediana –med.–, la moda –mod.–, la varianza –var.–, la desviación estándar –st.d.–, los mínimos –min.– y máximos –máx.– medidos y el rango en el que oscilan los valores.

Álvarez Fernández y Fernández García e. p.) hemos clasificado 659 restos, pertenecientes a 577 individuos procedentes del nivel magdalenense. Predominan los ejemplares de *Patella* sp. (c. 73%), seguidos de los de *Littorina littorea* (c. 27%). Se ha documentado también un ejemplar de cada una de las especies *Nucella lapillus*, *Charonia rubicunda* y *Cerastoderma edule*. En el caso del nivel Solutrense, contabilizamos 438 restos, pertenecientes a 413 individuos. Igualmente predominan los ejemplares de *Patella* sp. (c. 82%), seguidos de *Littorina littorea* (c. 18%). Aparte de estas especies se han documentado también un ejemplar de *Patella ulyssiponensis* y otro de *Littorina obtusata*.

En ninguno de los niveles se han documentado objetos de adorno, pero sí ejemplares de *Patella vulgata* con restos de ocre, tanto en el interior (sólo en el nivel Solutrense), como en el exterior (en los dos niveles). Casi la totalidad de las lapas documentadas en los niveles solutrense y magdalenense pertenecen a la especie *Patella vulgata*.

Igualmente hay que señalar que tanto los ejemplares de *Patella vulgata* y de *Littorina littorea* del Solutrense como los del Magdalenense poseen un gran tamaño. Los análisis biométricos de las especies citadas han puesto de manifiesto que los arqueólogos seleccionaron de forma intencional los ejemplares grandes y completos (Álvarez Fernández en prep.).

Además de los materiales arqueológicos conservados en el Centro de Investigación y Museo de Altamira procedentes de las excavaciones de los años veinte, Straus (1996: 202-203) cita la existencia de otros materiales (un ejemplar de *Patella* sp. y dos de *Littorina littorea*) en el Peabody Museum de Harvard (EEUU). Carecemos de datos sobre el periodo cultural al que pertenecían estos restos.

6. Conclusiones y primeras reflexiones sobre la explotación de moluscos en la Región Cantábrica durante el Máximo Glaciar

6.1. Los restos de moluscos marinos de Altamira

En las excavaciones de González Echegaray y Freeman en la cueva de Altamira se ha documentado una gran acumulación de conchas de moluscos marinos. Casi la totalidad de los restos posee interés alimenticio. La composición malacológica es parecida en todos los niveles identificados en el ya-

cimiento, tanto en los magdalenenses (niveles 1 y 2), como en el nivel de posible adscripción al Solutrense. La especie más abundante en todos ellos es la lapa, con porcentajes que oscilan entre c. 67% y el 82%. Gran parte de los ejemplares pertenece con seguridad a *Patella vulgata*, especie recogida en un sustrato rocoso en la zona intermareal, en zonas que pueden llegar a estar muy expuestas al oleaje. Hoy en día esta especie puede habitar también en las zonas interiores de los estuarios y desembocaduras. Le sigue en porcentaje otra especie que ha sido recogida en el mismo tipo de sustratos, *Littorina littorea*, en zonas que varían desde poco expuestas a una exposición más moderada. Las dos especies son indicadoras de un clima frío. Los porcentajes oscilan entre c. 17,5% y el 31,5%. El resto de especies documentadas es escaso. Casi la totalidad de las mismas pertenecen a gasterópodos que no poseen valor bromatológico (*Littorina obtusata*, *Littorina fabalis*, *Nassarius incrasatus*, *Trivia* sp., *Thais haemastoma*, *Nucella lapillus*, *Semicassis saburon*) y que suelen aparecer transformadas en objetos de adorno-colgantes en los yacimientos de la Región Cantábrica (Álvarez Fernández 2006), por lo que se pueden considerar como materia prima llevada a la cueva con el objeto de la fabricación de dichas piezas. La superficie de algunas de estas conchas conserva evidencias de abrasión provocadas por el oleaje y la arena, lo que indica que el animal ya había muerto cuando fueron recogidas (probablemente en la playa).

Las conchas de Altamira aparecen muy alteradas, sobre todo por la precipitación de carbonato cálcico y por la descalcificación, además de por la fragmentación provocada por el pisoteo y por la presión del sedimento en el que se encontraban. Los porcentajes de otras modificaciones en los restos malacológicos son bajos. Destaca, por ejemplo, el alto porcentaje de conchas con huellas de fuego (>16%) de los restos documentados en los pozos, interpretados por los excavadores como lugares vinculados a labores culinarias. Otras alteraciones serían la deformación de las conchas por la presión del sedimento y la presencia de ocre, tanto en el interior como en el exterior de algunos ejemplares, sobre todo de *Patella vulgata*. La utilización de conchas de gran tamaño como contenedores de ocre ha sido documentada en otros yacimientos, como en Las Caldas (Magdalenense medio), aunque aquí se utilizaron las valvas derechas (convexas) de otra especie, *Pecten maximus* (Álvarez Fernández informe inédito).

La presencia de objetos de adorno-colgantes es escasa. Proceden de los niveles 2 superior y 2 base. Se ha documentado un ejemplar perforado de *Nucella lapillus* del primero de los niveles citados y uno de *Antalis* sp., del segundo. Este último probablemente también se usó como adorno. La mala conservación de su superficie impide ser más preciso sobre su presencia en el yacimiento. Las dos especies presentes en Altamira se han documentado en otros yacimientos de la Región Cantábrica. Así, objetos de adorno elaborados en conchas de *Nucella lapillus* están presentes en Las Caldas y Cueto de la Mina y de *Antalis* sp. en El Juyo y El Mirón (Álvarez Fernández 2006).

Finalmente hay que destacar en la superficie de las conchas la presencia de epifauna. Hemos clasificado tres especies de bellotas de mar que habitan la zona intertidal: *Chthamalus stellatus*, *Chthamalus montagui* y *Semibalanus balanoides*. Las dos primeras habitan en la actualidad en las costas del Cantábrico, mientras que *Semibalanus balanoides* es una especie boreal, cuyo límite meridional se encuentra en la región francesa de La Gironde, aunque existe una población relictica en las Rías Gallegas (Relini 1980; Southward 2008). Esta última especie indicaría que las patelas habitaban en aguas más frías que las actuales. La presencia de estos cirrípedos indica que los moluscos fueron recogidos en zonas batidas. También documentamos restos calcáreos de gusanos (*Polydora* sp.). Éstos indicarían que al menos una parte de los ejemplares de *Patella vulgata* y de *Littorina littorea* de todos los niveles del yacimiento fue recogida en zonas costeras protegidas del oleaje. También se han documentado alteraciones en la superficie de las conchas provocadas por gasterópodos probablemente de la familia Muricidae.

El estudio estadístico de las conchas de *Patella vulgata* nos indica que existen diferencias significativas entre los ejemplares de los niveles del Magdaleniense inferior y los del Solutrense. El tamaño medio de los ejemplares de *Patella vulgata* es de 44,74 mm de diámetro máximo para el Magdaleniense inferior y de 42,52 mm para el Solutrense. Dicho estudio estadístico no ha podido realizarse con los ejemplares de *Littorina littorea*, debido a su escasez. La altura de los ejemplares de *Littorina littorea* del Magdaleniense inferior es de 28,76, y del Solutrense, 28,24 mm.

Si comparamos la colección de las excavaciones de Breuil y Obermaier con la de González Echegaray y Freeman, podemos observar, a pesar de la se-

lección de moluscos efectuada por parte de los excavadores en los años veinte del siglo pasado, la similitud en los porcentajes de moluscos recogidos, tanto en el Magdaleniense inferior como en el Solutrense (Álvarez Fernández en prep.).

6.2. La explotación de los moluscos marinos en el Máximo Glaciar

La información que presentamos sobre los moluscos de Altamira contribuye al conocimiento de la explotación de los recursos marinos en la Región Cantábrica durante el Solutrense y el Magdaleniense. Por lo que se refiere al periodo Solutrense, la información disponible sobre otros yacimientos es escasa. Sólo La Riera (niveles 17 a 2) posee una muestra significativa (NMI:5.511), en la predomina, con c. 99%, la especie *Patella vulgata*. Los datos del nivel III de El Ruso I y de Chufin son muy pobres (NMI: $n=24$ y $n=10$, respectivamente), destacando igualmente la presencia de la especie citada anteriormente (Álvarez Fernández y Fernández García e.p.).

En el Magdaleniense inferior la información sobre la explotación de moluscos no es demasiado abundante, en gran medida por la escasez de restos procedentes de los yacimientos arqueológicos excavados a partir de los años setenta del siglo pasado. Procede de las investigaciones llevadas a cabo en la cueva de El Juyo (niveles 4 a 9) ($n=13.556$) (Madariaga de la Campa y Fernández Pato 1987), en La Riera (niveles 18 a 20) ($n=541$) (Ortea Rato 1986; Bailey y Craighead 2004; cf. Álvarez Fernández 2006) y en Erralla (nivel V) ($n=143$) (Altuna Echeave 1985). En los tres yacimientos predominan las especies recogidas en un sustrato duro, con porcentajes que en los tres yacimientos superan el 97%. Estas especies son indicativas de un clima frío. *Patella vulgata* sigue siendo la especie más abundante, con porcentajes que oscilan entre c. 71% de El Juyo y c. 89% de La Riera. El porcentaje de *Littorina littorea* es mucho más significativo que en el Solutrense, con porcentajes que oscilan entre c. 9,5% en La Riera y c. 29% en el Juyo. Estos datos se acercan bastante a los de las excavaciones de González Echegaray y Freeman en Altamira.

En cuanto a la biometría de los moluscos cantábricos, los datos existentes hasta el momento son igualmente escasos. Las medidas de los ejemplares de *Patella vulgata* de El Juyo se sitúan entre 40,57 mm y 41,45 mm de diámetro máximo ($n=1.311$), mientras que en La Riera es de 42,9 mm ($n=313$)

y en Erralla de 40,51 mm ($n=47$). Las dimensiones de las lapas de estos tres yacimientos son algo inferiores a las obtenidas en las excavaciones de González Echegaray y Freeman (media de los niveles 1 y 2: 44,74 mm). La media de la altura de *Littorina littorea* de los diferentes niveles de El Juyo ($n=459$) oscila entre 27,57 mm y 29,59 mm. Estas medidas no difieren de las obtenidas de los ejemplares de las excavaciones de los años ochenta en Altamira (Álvarez Fernández en prep.).

No hay que olvidar que muchos yacimientos solutrenses y magdalenienses ubicados cerca de la costa (y presumiblemente con abundantes restos de animales marinos), se encontrarían hoy bajo el mar, debido al ascenso de su nivel a partir del Tardiglaciario. La presencia de grandes acumulaciones de moluscos en Altamira y el Juyo, yacimientos situados en los periodos Solutrense y Magdaleniense inferior a unos 15 km de la costa, nos indica su importancia en la dieta de los grupos de cazadores recolectores del interior. Así, estos grupos recogían el alimento en la costa y lo llevan a la cueva, donde era procesado. Esta distancia es mayor que la que recorren los grupos de cazadores-recolectores actuales para avituallarse de alimentos (entre 5 y 10 km) (Bigalke 1973; Meehan 1982). Esta enorme cantidad de restos contrasta, sin embargo, con la práctica ausencia de los mismos en otros yacimientos de los mismos periodos situados en el interior, como Chufín (Álvarez Fernández y Fernández García e. p.), del Solutrense, y como los niveles X a XIII de Las Caldas (Álvarez Fernández informe inédito), los niveles 3, 4 y 5 de El Rascaño (Álvarez y Madariaga de la Campa 1981) o el nivel V de Erralla (Altuna Echave 1985), del Magdaleniense

inferior. Sin embargo, la ausencia de restos no implica el no consumo de moluscos. Así, en los casos citados, tal vez los grupos humanos procesaran el alimento en la costa, abandonando las conchas aquí, y posteriormente llevarían el alimento al yacimiento.

Para poder contrastar esta hipótesis necesitamos del estudio del resto de la fauna (mamíferos, peces, etc.), así como de otras investigaciones (aprovisionamiento de materias primas líticas, etc.). Sin embargo, por lo que respecta a Altamira y a El Juyo, hasta el momento esta información no ha sido publicada en detalle. Otras investigaciones, como por ejemplo el estudio de análisis isotópicos realizados en conchas, nos podrían dar una idea de los periodos del año en los que las cuevas estaban habitadas; sin embargo, y hasta el momento, sólo disponemos de los datos de los niveles del Solutrense y del Magdaleniense inferior de La Riera (niveles 2 a 17 y 18 a 20, respectivamente), yacimiento a unos 10 km de la costa, y en el que se ha determinado un consumo de moluscos principalmente en otoño y en invierno (Bailey y Craighead 2004).

Tampoco se han realizado análisis de isótopos estables ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) del colágeno de restos humanos del Paleolítico superior de la Región cantábrica. La realización de dichos análisis, aplicados recientemente en este territorio en contextos holocenos (Arias Cabal 2005), como los citados más arriba, nos podrían ampliar la información que tenemos hasta el momento sobre el papel que desempeñaron los recursos marinos en general, y los moluscos en particular, en las sociedades de cazadores recolectoras costeras y del interior en la Región Cantábrica.

AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias al personal del Centro de Investigación y Museo de Altamira (Ministerio de Cultura de España), en especial a Carmen de la Heras, por las facilidades que nos dieron en el estudio de los materiales arqueológicos de la cueva, así como de la autorización obtenida para la realización de las fotografías que se reproducen en esta publicación. El Dr. Y. Gruet colaboró en la identificación de las bellotas de mar. También agradecemos a Luis Teira y Eduardo Palacio, que nos ayudaron con algunas de las figuras, y a la Dra. Adriana Chauvin y Miriam Cubas, así como a los dos revisores anónimos, por la lectura y por los comentarios, con los que sin duda se ha enriquecido el texto final.

NOTAS

1. Las calibraciones de las fechas radiocarbónicas corresponden a la curva CalPal2007_HULU; los cálculos se han realizado con el programa CalPal (Weninger *et al.* 2007).
2. Sin embargo, nosotros estudiamos los materiales de los pozos en conjunto (nivel 2 pozos), ya que muy pocas veces se especificaba el pozo al que pertenecían.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMAGRO GORBEA, M. (1970): Las fechas C-14 para la Prehistoria y la Arqueología Peninsular. *Trabajos de Prehistoria*, 27: 9-42.
- ALTUNA ECHAVE, J. (1985): Los moluscos marinos de Erralla. *Cazadores magdalenienses en Erralla* (J. Altuna, A. Baldeón y K. Mariezkurrena, eds.), Munibe 37, San Sebastián: 119-121.
- ALTUNA ECHAVE J.; STRAUS, L.G. (1976): The Solutrean of Altamira: The Artifactual and Faunal evidence. *Zephyrus*, XXVI-XXVII: 175-182.
- ÁLVAREZ, J.; MADARIAGA DE LA CAMPA, B. (1981): Los moluscos del yacimiento de Rascaño. *El Paleolítico Superior en la Cueva del Rascaño (Santander)* (J. González Echegaray y I. Barandiarán Maestu, eds.), Ministerio de Cultura, Centro de Investigación y Museo de Altamira, 3, Santander: 271-275.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2001): Altamira revisited: nuevos datos, interpretaciones y reflexiones sobre la industria ósea y la malacofauna. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 14: 167-184.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2006): *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico superior y del Mesolítico en la Cornisa Cantábrica y en el Valle del Ebro: una visión europea*. Universidad de Salamanca, Colección Vitor 195. Salamanca.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2007): La explotación de los moluscos marinos en la Cornisa Cantábrica durante el Gravetiense: primeros datos de los niveles E y F de La Garma A (Omoño, Cantabria). *Zephyrus*, LX: 43-58.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2009a e.p.): Investigaciones arqueomalacológicas en la Garma A (Omoño, Cantabria): los moluscos marinos de los niveles N y O (Magdaleniense superior). *1ª Mesa redonda sobre Paleolítico superior Cantábrico: San Román de Candamo, Asturias* (M.S. Corchón Rodríguez et al., eds.), Universidad de Cantabria, Monografías del IIPC 3. Santander.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2009b e.p.): Upper Pleistocene - Early Holocene Transition at La Garma A Cave (Omoño, Cantabria, Spain): First information about the Marine Molluscs. *Shell Energy. Prehistoric Coastal Resource Strategies* (Dakar, 8-12 abril 2008).
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (en prep.): Limpets and Periwinkles in Cantabrian Spain between 22,000 and 15,000 Cal BC. Archaeomalacological Remains at Altamira Cave.
- ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E. (inédito): Los restos arqueomalacológicos marinos magdalenienses de la cueva de Las Caldas (San Juan de Priorio, Oviedo). *La cueva de Las Caldas (San Juan de Priorio, Oviedo). Los niveles magdalenienses de las Salas I y II* (M.S. Corchón, ed.), Informe inédito.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E.; FERNÁNDEZ GARCÍA, R. (e.p.): Marine Resources Exploitation in Cantabrian Spain during the Solutrean. *Le Solutréen ... 40 ans après Smith '66* (Preuilly-sur-Claise, 28- Octobre-1 Novembre 2007) (M. Almeida; B. Walter; M. J., eds.) (Preuilly-sur-Claise, 28- Octobre-1 Novembre 2007).
- ARIAS CABAL, P. (2005-2006): Determinaciones de isótopos estables en restos humanos de la Región Cantábrica: aportación al estudio de la dieta de las poblaciones del Mesolítico y el Neolítico. *Homenaje a Jesús Altuna*, vol. III, Munibe 5, Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián: 359-374.
- BARANDIARÁN MAESTU, I. (1973): *Arte Mueble del Paleolítico Cantábrico*. Universidad de Zaragoza, Monografías Arqueológicas XIV, Zaragoza.
- BAILEY, G.N.; CRAIGHEAD, A.S. (2004): Coastal Paleoeconomies and Palaeoenvironmental Trends: Asturian and Australian Middens Compared. *The Mesolithic of the Atlantic Façade* (M.R. González Morales y G.A. Clark, eds.), Anthropological Research Papers 55, Arizona State University, Tempe: 181-204.
- BIGALKE, E.H. (1973): The exploitation of shellfish by the coastal tribesmen of the Transkei. *Annals of the Cape Province Museum*, 9: 159-175.
- BREUIL, H.; OBERMAIER, H. (1935): *The Cave of Altamira at Santillana del Mar, Spain*. Junta de Cuevas de Altamira, the Hispanic Society and the Academia de la Historia, Madrid.
- CABRERA VALDÉS, V.; JIMÉNEZ DE LA ROSA, M. (1991): Sobre la industria ósea de Altamira. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 4: 93-109.
- CARTAILHAC, É.; BREUIL, H. (1906): *La Caverne d'Altamira à Santillana près Santander (Espagne)*. Imprimerie de Monaco, Monaco.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M.S. (1986): *El arte mueble paleolítico cantábrico: contexto y análisis interno*. Ministerio de Cultura, Centro de Investigación y Museo de Altamira 16, Madrid.
- DUPONT, C. (2006): *La malacofaune des sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France. Contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*. BAR International Series 1571, Oxford.
- FREEMAN, L.G. (1988): The Stratigraphic sequence at Altamira, 1880-1981. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 1: 149-163.
- FREEMAN, L.G.; GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (2001): *La Grotte d'Altamira*. Ed. La Maison des Roches, Paris.

- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (1971): Apreciaciones cuantitativas sobre el Magdaleniense III de la Costa Cantábrica. *Munibe*, 23: 323-327.
- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (1988): El Magdaleniense de Altamira. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 1: 165-175.
- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J.; FREEMAN, L.G. (1996): Obermaier y Altamira: las nuevas excavaciones. “*El Hombre Fósil*”-80 años después (J.A. Moure Romanillo, ed.), Universidad de Cantabria, Fundación Marcelino Botín e Institut for Prehistoric Investigations, Santander: 249-269.
- HERAS MARTÍN, C. DE LAS; LASHERAS CORRUCHAGA, J.A.; MONTES BARQUÍN, R.; RASINES DEL RÍO, P.; FATÁS MONFORTE, P. (2007): Nuevas dataciones de la cueva de Altamira y su implicación en la cronología de su arte rupestre paleolítico. *Cuadernos de Arte Rupestre*, 4: 117-129.
- MADARIAGA DE LA CAMPA, B.; FERNÁNDEZ PATO, C.A. (1987): Estudio malacológico de la cueva “El Juyo”. *Excavaciones en el yacimiento magdaleniense de “El Juyo”* (I. Barandiarán Maestu, L.G. Freeman, J. González Echegaray y R. Klein, eds.), Ministerio de Cultura, Centro de Investigación y Museo de Altamira, 14, Madrid: 77-95.
- MEEHAN, B. (1977): Man does not live by calories alone: the role of shellfish in a coastal cuisine. *Sunda and Sahul* (J. Allen, J. Golson y R. Jones, eds.), Academic Press, Nueva York: 493-531.
- MORENO NUÑO, R. (1994): *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Tesis Doctoral, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid (Inédita).
- OBERMAIER, H. (1929a): Altamira. *Investigación y Progreso*, III (2): 9-11.
- OBERMAIER, H. (1929b): Altamira. *Actas del IV Congreso Internacional de Arqueología con motivo de la Exposición Internacional de Barcelona*: 5-23.
- ORTEGA RATO, J.A. (1986): The malacology of La Riera Cave. *La Riera Cave, Stone Age Hunter-Gatherer Adaptions in Northern Spain* (L.G. Straus y G.A. Clark, eds.), Anthropological Research Papers 36, Arizona State University, Tempe: 289-298.
- ORTIZ, J.E.; TORRES, T.; GONZÁLEZ, M.R.; ABAD, J.; ARRIBAS, I.; FORTEA, J.F.; GARCÍA, F.; GUTIÉRREZ, F.I. (2009): The Amino-chronology of Man-Induced Shell Middens in Caves in Northern Spain. *Archaeometry*, 51 (1): 123-139.
- RELINI, G. (1980): *Cirripedi Toracici. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane* AQ/1/91. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Genova.
- SANZ DE SAUTUOLA, M. (1880): *Breves apuntes sobre algunos objetos prehistóricos de la provincia de Santander*. Imp. y Lit. de Telésforo Martínez, Santander.
- SOUTHWARD, A.J. (2008): *Barnacles. Synopses of the British Fauna*. The Linnean Society of London and the Estuarine and Coastal Sciences Association. Shrewsbury.
- STRAUS, L.G. (1977): The Upper Palaeolithic cave site of Altamira (Santander, Spain). *Quaternaria*, 19: 135-148.
- STRAUS, L.G. (1983): *El Solutrense vasco-cantábrico. Una nueva perspectiva*. Centro de Investigación y Museo de Altamira 10, Ministerio de Cultura, Madrid.
- STRAUS, L.G. (1996): Hugo Obermaier and the Cantabrian Solutrean. En Moure Romanillo, A. (ed.): “*El Hombre Fósil*”-80 años después. “*El Hombre Fósil*”-80 años después (J. A. Moure Romanillo, ed.), Universidad de Cantabria, Fundación Marcelino Botín e Institut for Prehistoric Investigations, Santander: 195-209.
- UTRILLA MIRANDA, P. (1981): *El Magdaleniense inferior y medio en la costa cantábrica*. Ministerio de Cultura, Centro de Investigación y Museo de Altamira 4, Madrid.
- VALLADAS, H.; CACHIER, H.; ARNOLD, M.; CLOTTES, J.; BERNALDO DE QUIRÓS GUIDOTTI, F.; CABRERA VALDÉS, V.; UZQUIANO OLLERO, P. (1992): Direct Radiocarbon dates for the prehistoric paintings at the Altamira, El Castillo and Niaux caves. *Nature*, 357: 68-70.
- WENINGER, B.; JÖRIS, O.; DANZEGLOCKE, U. (2007): *CalPal-University of Cologne Radiocarbon Calibration Program Package. CalPal2007_HULU*. Institut der Ur- und Frühgeschichte, Universität zu Köln, Colonia.