

**Utilización de instrumentos de concha para la
realización de actividades productivas en las
formaciones económico sociales de los
cazadores-recolectores-pescadores y
primeras sociedades tribales de la fachada
Atlántica europea.**

David Cuenca Solana

**Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en
Filosofía y Letras por la Universidad de Cantabria**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HISTÓRICAS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

**Dirigida por Manuel Ramón González Morales
e Ignacio Clemente Conte**

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
DPTO. CIENCIAS HISTÓRICAS



SANTANDER, 2012

**Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Filosofía y Letras por
la Universidad de Cantabria por:**

David Cuenca Solana

Vº Bº

**Dr. Manuel Ramón González Morales
Director de la Tesis**

Vº Bº

**Dr. Ignacio Clemente Conte
Director de la Tesis**

A Sara

ÍNDICE.....	1
AGRADECIMIENTOS	11
INTRODUCCIÓN.....	15
INTRODUCTION	21
1.-PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE CONCEPTOS TEÓRICOS	27
1.1- Objetivos generales de la investigación	27
1.2- Marco teórico	28
1.3-Modos de producción y modos de vida de las formaciones económico sociales de cazadores-recolectores-pescadores y grupos tribales de la fachada Atlántica europea: del Paleolítico Superior al Neolítico.....	31
1.3.1-El Paleolítico Superior	32
1.3.2-El Mesolítico y la transición hacia la producción de excedentes.....	34
1.3.3-El Neolítico.....	36
2-LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA A TRAVÉS DE LA INFORMACIÓN ETNOGRÁFICA Y LOS ANÁLISIS ARQUEOLÓGICOS: APORTACIÓN A LA INVESTIGACIÓN Y SUS LÍMITES.....	39
2.1-Utilización de las conchas de molusco en los procesos productivos de los grupos humanos a través de la información etnográfica.....	41
2.1.1- Uso alimenticio/bromatológico	41
2.1.2-Instrumentos de trabajo.....	42
2.1.2.1-Cuchillos	43
2.1.2.2-Raspadores	44
2.1.2.3-Raederas	45
2.1.2.4-Anzuelos y pesos de red	46
2.1.2.5-Pulidores.....	46
2.1.2.6-Gubias, sierras, azuelas y otros instrumentos para trabajar la madera	47
2.1.2.7-Punzones	48
2.1.2.8-Taladro/perforador	48

2.1.2.9- Paleta	49
2.1.2.10-Hachas/martillos.....	49
2.1.2.11-Arados agrícolas.....	49
2.1.2.12-Pinzas de depilación	50
2.1.3-Contenedores y recipientes	50
2.1.4-Moneda/intercambio.....	51
2.1.5-Instrumentos musicales	53
2.1.6-Ofrenda funeraria/expresión material de la superestructura	54
2.1.7- Materia prima para obtener otros productos.....	54
2.1.8-Adornos	55
2.1.9-Armas	57
2.1.10-Otras utilizaciones	58
2.1.11-Algunas utilizaciones actuales de las conchas	58
2.2-Los instrumentos de concha a través de los análisis arqueológicos	59
2.2.1-El uso de las conchas como instrumento de trabajo	61
2.2.1.1-Cuchillo/raspador	62
2.2.1.2-Cuchillos	66
2.2.1.3-Raspadores.....	67
2.2.1.4-Anzuelos	70
2.2.1.5-Azuelas, Gubias y otros instrumentos para trabajar la madera	71
2.2.1.6-Martillos y picos	72
2.2.1.7-Perforadores	74
2.2.1.8-Alisadores	75
2.2.1.9- Agujas	75
2.2.1.10- Yunque/percutor/molino	76
2.2.1.11-Anclas.....	76
2.2.1.12-Hachas	76
2.2.1.13- Husos para hilar	77
2.2.1.14-Instrumentos polifuncionales.....	77
2.2.2-Contenedores/recipientes.....	78
2.2.3-Instrumentos musicales	80
2.2.4-Ofrenda funeraria/expresión material de la superestructura.....	81

2.2.5- <i>Uso de las conchas como materia prima para obtener otros productos</i>	82
2.2.6- <i>Adornos</i>	82
2.2.7- <i>Armas</i>	84
2.2.8- <i>Estructuras constructivas</i>	84
2.3- <i>Valoración de las evidencias documentadas a través de la bibliografía etnográfica y arqueológica respecto a los contextos de la costa Atlántica europea</i>	85
2.4- <i>El análisis funcional y el estudio del comportamiento tecnológico de los grupos humanos</i>	90
2.5- <i>Metodología de análisis para el estudio de tecnología de concha: una visión crítica</i>	91
2.6- <i>¿Qué puede aportar el análisis funcional a los estudios arqueomalacológicos?</i>	93
3-PROGRAMA EXPERIMENTAL ANALÍTICO: METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS HUELLAS DE USO EN INSTRUMENTOS DE CONCHA	97
3.1- <i>Material y método</i>	97
3.1.1- <i>Variables significativas no modificables</i>	98
3.1.1.1- <i>Especies de conchas usadas</i>	98
3.1.1.2- <i>Materia trabajada</i>	99
3.1.2- <i>Variables significativas modificables</i>	100
3.1.2.1- <i>Acción realizada</i>	100
3.1.2.2- <i>Tiempo de utilización</i>	102
3.1.2.3- <i>Ángulo de trabajo</i>	103
3.1.2.4- <i>Utilización de aditivos</i>	104
3.1.3- <i>Método de observación y fotografía</i>	104
3.1.4- <i>Limpieza y observación de las huellas de uso en el material arqueológico y experimental</i>	105
3.1.5- <i>Descripción de las huellas de uso observadas en el programa experimental</i>	107
3.1.6- <i>El desarrollo de las huellas de uso en relación a la composición química y microestructura de las conchas</i>	108

3.2-Programa experimental para la interpretación de las alteraciones tafonómicas de las conchas	114
3.2.1-Las alteraciones naturales y tafonómicas de las conchas.....	114
3.2.2-Los efectos del trabajo arqueológico y su incidencia en el análisis funcional	117
3.2.2.1-Alteraciones generadas en las conchas debido a la actividad de cribado.....	119
3.2.2.2.-Alteraciones generadas en las conchas debido a la actividad del lavado empleando criba sin remoción manual.....	121
3.2.2.3-Alteraciones generadas en las conchas debido a la actividad del lavado empleando criba y aplicando remoción manual.....	123
3.2.2.4-Las alteraciones producidas en las superficies de las conchas debido al trabajo arqueológico de lavado y cribado.....	124
3.2.3-Las alteraciones generadas por el fuego.....	129
3.3-Programa experimental analítico para analizar las huellas de uso en instrumentos de concha	131
3.3.1- Acciones desarrolladas con recursos vegetales	131
3.3.1.1-Madera.....	133
3.3.1.1.1-Raspado de varas frescas de <i>Corylus avellana</i> con concha de <i>Ruditapes Decussatus</i>	133
3.3.1.1.2-Raspado de varas frescas de <i>Buxus sempervirens</i> con conchas de <i>Patella</i> sp.....	136
3.3.1.1.3-Raspado de varas frescas de <i>Buxus sempervirens</i> con conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	138
3.3.1.1.4-Resultado de los experimentos realizados para procesar madera.....	140
3.3.1.2-Planta no leñosa	141
3.3.1.2.1-Raspado de <i>Juncus</i> sp. con concha de <i>Ruditapes decussatus</i>	141

3.3.1.2.2-Cortar <i>Juncus</i> sp. con concha de <i>Ruditapes decussatus</i>	144
3.3.1.2.3- Estirar y cortar fibras de <i>Juncus</i> sp. sobre cazoleta de piedra con conchas de <i>Patella</i> sp.....	147
3.3.1.2.4- Resultado de los experimentos realizados para procesar fibras vegetales	150
3.3.2- Acciones desarrolladas con recursos animales	151
3.3.2.1-Piel fresca	154
3.3.2.1.1-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Ostrea edulis</i>	155
3.3.2.1.2-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	160
3.3.2.1.3-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Patella</i> sp.....	164
3.3.2.1.4-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Ostrea edulis</i> empleando ceniza como aditivo.....	168
3.3.2.1.5-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Mytilus galloprovincialis</i> empleando ceniza como aditivo	169
3.3.2.1.6-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Patella</i> sp. empleando ceniza como aditivo.....	171
3.3.2.1.7-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Ostrea edulis</i> empleando ocre como aditivo	173

3.3.2.1.8- Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Patella</i> sp. empleando ocre como aditivo	175
3.3.2.1.9-Resultado de los experimentos realizados para procesar piel fresca.....	177
3.3.2.2-Piel seca.....	179
3.3.2.2.1-Raspado de piel seca de <i>Capreolus capreolus</i> con filo natural de <i>Ostrea edulis</i>	179
3.3.2.2.2-Raspado de piel seca de <i>Capreolus capreolus</i> con filo natural de concha de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	184
3.3.2.2.3-Raspado de piel seca de <i>Capreolus capreolus</i> con filo natural de concha de <i>Patella</i> sp.....	188
3.3.2.2.4-Adelgazamiento de tiras de cuero de <i>Cervus elaphus</i> con charnela de <i>Ostrea edulis</i>	192
3.3.2.2.5-Perforación de tiras de cuero de <i>Cervus elaphus</i> con perforador manufacturado con concha de <i>Patella</i> sp.....	196
3.3.2.2.6-Resultado de los experimentos realizados para procesar piel seca	198
3.3.2.3-Procesado de alimentos de origen animal.....	199
3.3.2.3.1-Procesado de pescado.....	200
3.3.2.3.1.I-Descamado de <i>Dicentrarchus labrax</i> con concha de <i>Patella</i> sp.....	201
3.3.2.3.1.II-Descamado de <i>Trachurus trachurus</i> con concha de <i>Patella</i> sp.	202
3.3.2.3.1.III-Corte y eviscerado de <i>Dicentrarchus labrax</i> con conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	204
3.3.2.3.1.IV- Corte y eviscerado de <i>Trachurus trachurus</i> con conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	205

3.3.2.3.1.V.-Resultado de los experimentos realizados para procesar pescado	207
3.3.2.3.2-Procesado de carne.....	208
3.3.2.3.2.I-Descarnado, eviscerado y corte de <i>Lepus europeus</i> con conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	208
3.3.3-Acciones desarrolladas con recursos minerales.....	211
3.3.3.1-Procesado de ocre	213
3.3.3.1.1-Raspado de ocre blando con conchas de <i>Patella</i> sp.....	214
3.3.3.1.2-Raspado de ocre duro con conchas de <i>Patella</i> sp.....	216
3.3.3.1.3-Resultado de los experimentos realizados para procesar ocre	219
3.3.3.2-Procesado de conchas	220
3.3.3.2.1-Perforación de conchas de <i>Trivia</i> sp. empleando perforadores manufacturados con fragmentos de <i>Patella</i> sp	220
3.3.3.3-Procesado de arcilla	220
3.3.3.3.1-Raspado de arcilla fresca con conchas de <i>Ruditapes decussatus</i>	222
3.3.3.3.2-Alisado de arcilla semiseca con conchas de <i>Ruditapes decussatus</i>	225
3.3.3.3.3-Raspado de arcilla seca con conchas de <i>Ruditapes decussatus</i>	227
3.3.3.3.4-Bruñido de arcilla seca con conchas de <i>Ruditapes decussatus</i>	229
3.3.3.3.5-Alisado de arcilla fresca con conchas de <i>Ruditapes decussatus</i>	232
3.3.3.3.6-Resultados de la experimentación con arcilla	234
3.4-Aspectos metodológicos de la observación de huellas de uso en instrumentos de concha	238

4-RESULTADOS DEL ANÁLISIS FUNCIONAL DE INSTRUMENTOS DE CONCHA EN FORMACIONES ECONÓMICO-SOCIALES DE LOS CAZADORES-RECOLECTORES-PESCADORES Y PRIMERAS SOCIEDADES TRIBALES DE LA FACHADA ATLÁNTICA EUROPEA....	243
4.1-Los instrumentos de concha durante el Paleolítico Superior a través del análisis funcional	243
4.1.1-El Cuco (Castro Urdiales, Cantabria).....	243
4.1.1.1-Localización y descripción	243
4.1.1.2-Resultado del análisis funcional	247
4.1.1.3-Discusión y conclusiones	249
4.1.2-La Fuente del Salín (Muñorrodero, Cantabria).....	250
4.1.2.1-Localización y descripción	250
4.1.2.2-Resultado del análisis funcional	252
4.1.2.3-Discusión y conclusiones	264
4.1.3-El Espinoso (Ribadedeva, Asturias).....	265
4.1.3.1-Localización y descripción	265
4.1.3.2- Resultado del análisis funcional	266
4.1.3.3- Discusión y conclusiones	272
4.2-Los instrumentos de concha durante el Mesolítico y la transición al Neolítico a través del análisis funcional.....	273
4.2.1-El Toral III (San Roque, Asturias)	273
4.2.1.1-Localización y descripción	273
4.2.1.2-Resultado del análisis	276
4.2.1.3-Discusión y conclusiones.....	293
4.2.2-El Retamar (Puerto Real, Cádiz).....	294
4.2.2.1-Localización y descripción	294
4.2.2.2-Resultado del análisis	297
4.2.3-Embarcadero del río Palmones (Algeciras, Cádiz)	298
4.2.3.1-Localización y descripción	298
4.2.3.2-Resultado del análisis	299
4.3-Los instrumentos de concha en las formaciones tribales durante el Neolítico a través del análisis funcional	300
4.3.1-Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia)	300
4.3.1.1-Localización y descripción	300

4.3.1.2-Resultado del análisis	303
4.3.1.3-Discusión y conclusiones.....	312
4.3.2-La Esparragosa (Chiclana de la Frontera, Cádiz)	313
4.3.2.1-Localización y descripción	313
4.3.2.2-Resultado del análisis	315
4.3.3-Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz)	316
4.3.3.1-Localización y descripción	316
4.3.3.2-Resultado del análisis	318
4.3.3.3-Discusión y conclusiones	323
4.3.4-SET Parralejos (Vejer de la Frontera, Cádiz)	324
4.3.4.1-Localización y descripción	324
4.3.4.2-Resultado del análisis	325
4.3.4.3-Discusión y conclusiones	335
4.3.5-Er Yoh (Isla de Houat, Morbihan).....	336
4.3.5.1-Localización y descripción	336
4.3.5.2-Resultado del análisis	338
4.3.5.3-Discusión y conclusiones	343
4.3.6-Pont Bordeau (Saintes, Charente-Maritime).....	345
4.3.6.1-Localización y descripción	345
4.3.6.2-Resultado del análisis	346
4.3.6.3-Discusión y conclusiones	350
4.3.7-Diconche (Saintes, Charente-Maritime).....	351
4.3.7.1-Localización y descripción	351
4.3.7.2-Resultado del análisis	353
4.3.7.3-Discusión y conclusiones	372
5- DISCUSIÓN.....	375
5.1-Metodología para el análisis funcional de instrumentos de concha.....	375
5.2-Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico sociales de los cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada Atlántica europea	383

5.2.1-Los instrumentos de concha en las formaciones económico sociales de cazadores-recolectores-pescadores durante el Paleolítico	385
5.2.2-Los instrumentos de concha en las formaciones económico sociales de cazadores-recolectores-pescadores durante el Mesolítico y la transición al Neolítico	390
5.2.3-Los instrumentos de concha en las formaciones tribales de la costa Atlántica europea durante el Neolítico	394
6-CONCLUSIONES	401
6-CONCLUSIONS	407
BIBLIOGRAFÍA	413
ANEXO.....	451
ÍNDICE DE FIGURAS	463
ÍNDICE DE TABLAS	471

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de esta investigación no habría sido posible sin el trabajo realizado por ambos directores de esta tesis. En este caso tanto Manuel González Morales como Ignacio Clemente Conte han aportado mucho más de lo que probablemente yo pueda nunca devolverles a ellos. El resultado final después de estos cuatro años de trabajo es imposible de imaginar sin su aportación, tanto en mi formación profesional como también humana.

Estas mismas palabras pueden servir para expresar mi gratitud a mi colega y también amigo Igor Gutiérrez Zugasti, cuya aportación a este trabajo se sitúa por encima de la colaboración, hasta llegar a conformar un apoyo que ha sido en estos años incondicional.

En el caso de los tres espero que esta investigación sea solo el inicio de mi carrera y que nuestra colaboración pueda seguir vigente durante mucho tiempo.

Además de esta impagable aportación humana esta investigación no habría sido posible sin el apoyo de la Universidad de Cantabria, tanto de forma directa a través de la concesión de una Beca del Programa de Personal Investigador en Formación Predoctoral, como de forma indirecta por la ayuda y la colaboración de todo el personal de esta institución.

En este sentido, es reseñable la gran aportación realizada desde el Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria (IIIPC), centro al que ha estado adscrito mi contrato predoctoral. Esta aportación se ha basado tanto en la posibilidad de disponer de los medios materiales necesarios, como de la inestimable ayuda de su personal, especialmente Reyes Somonte y Eduardo Palacio.

Dentro de esta institución han sido numerosos los compañeros que han colaborado a facilitar o mejorar esta investigación: Cesar González Sainz, Jesús Emilio González Urquijo, Aitor Ruíz, Ana Belén Marín y especialmente Alejandro García Moreno por su ayuda, entre otras cosas, con la confección de los mapas y también a

Aixa San Emeterio y Zaira Marcos. Mi agradecimiento más sincero a todos por vuestra colaboración desinteresada.

El desarrollo de esta investigación se ha basado en la realización de diferentes analíticas, para lo cual hemos contado con la incuestionable ayuda de algunas instituciones que nos han permitido consultar y analizar sus fondos. En este sentido mi agradecimiento al Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria, especialmente a su director Pedro Fernández Vega y a todo su personal por facilitarme el trabajo. También a Emmanuelle Vigier, directora y conservadora del Musée de Préhistoire de Carnac, y todo el personal de esta institución por su amabilidad y disponibilidad.

También algunos centros de Investigación y/o laboratorios han colaborado contribuyendo a llevar a cabo algunas analíticas realizadas en esta investigación, desde aquí mi agradecimiento público a José Eugenio Ortíz y al Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de la E.T.S.I. de Minas en la Universidad Politécnica de Madrid, así como a Jesús Setién Marquinez y Estela Ruíz Martínez del Departamento de Ciencia e Ingeniería del terreno y de los materiales de la E.T.S. Ingeniería de Caminos de la Universidad de Cantabria.

Del mismo modo mi formación como investigador se ha visto beneficiada por la posibilidad de realizar algunas estancias en centros nacionales e internacionales, cuyo resultado ha sido mi enriquecimiento personal y profesional. Por este motivo es necesario agradecer el apoyo de Annelou Van Gijn (Laboratory for Artefacts Studies, Faculty of Archaeology), Ignacio Clemente Conte (Laboratorio de Tecnología prehistórica del Departamento de Arqueología y Antropología de la Institución Milá y Fontanals del CSIC en Barcelona) y Catherine Dupont (Centre de Recherche en Archéologie Archéosciences Histoire de Rennes). Desde aquí mi agradecimiento también a otros colegas que desde estos centros han hecho que estas estancias sean tan fructíferas como amenas: Virgina García, Unai Perales, Niccolò Mazzucco, Juan Gibaja, Juanjo Ibáñez, Xabier Terradas, Asunción Vila, Grégor Marchand, Delphine Rambaud, Gwen Hamon, Jérémie Jacquier o Yvonne Lammers.

También otros compañeros pertenecientes a otras instituciones han colaborado de forma directa o indirecta en diferentes cuestiones, por ello mi agradecimiento

también a Lawrence G. Straus, Mikel Fano, Amelia Rodríguez, Ángel Astorki, Yolanda Díaz Casado, Xabi Murelaga, Joseba Ríos y María Noval.

También un recuerdo a todos los compañeros de excavaciones, coloquios y sobremesas que han contribuido, sin duda, a mejorar este trabajo desde el debate arqueológico, y especialmente a todos mis amigos, los de los simposios gastronómicos y los de toda la vida. Solo espero que nuestros respectivos caminos no nos desunen.

Es mi obligación intentar devolver desde mi agradecimiento público una pequeña parte del apoyo que he recibido de mi familia. Nunca lograreis estar tan orgullosos de mí como yo lo estoy de vosotros.

Finalmente es necesario agradecer a Sara y toda su familia su ayuda y comprensión durante estos años. Nadie como ella conoce el esfuerzo que ha representado realizar este trabajo. Gracias de nuevo por compartirme sin quejarte con mi otra gran pasión: la Arqueología.

INTRODUCCIÓN

La utilización de las conchas como instrumentos de trabajo para el desarrollo de algunas actividades productivas en el seno de las formaciones económico sociales es la hipótesis de trabajo sobre la que se asienta esta investigación. Esta hipótesis tiene su origen por un lado en la variada y abundante información etnográfica existente a este respecto, y paralelamente, en la búsqueda de explicaciones que justifiquen la realización de un abanico amplio de actividades económicas en contextos arqueológicos con una escasa presencia de tecnologías tradicionales, es decir instrumentos líticos y óseos.

Para analizar la utilización de tecnología de concha contamos con la metodología de análisis funcional. Esta disciplina es la única metodología arqueológica que tiene su origen y objeto de estudio en la propia Arqueología. La gran aportación de la metodología del análisis funcional se centra en el estudio del instrumento ya no sólo desde su morfología o tipología para su adscripción crono-cultural, si no a través de su utilización. Por tanto el objetivo de esta metodología es el análisis de las huellas de uso generadas sobre la superficie activa de cualquier instrumento de trabajo al desarrollar una actividad productiva, es decir, al interaccionar a través de cualquier tipo de movimiento para modificar las condiciones de una materia dada. Así, dependiendo de la materia procesada y del movimiento ejercido (principalmente y entre otras variantes) se generaran diferentes alteraciones sobre las condiciones originales de la superficie activa de los instrumentos al modificar la propia materia. El origen de esta metodología se encuentra en los trabajos realizados por el arqueólogo soviético S. A. Semenov desde los años 30, un desarrollo vinculado en primera instancia al estudio de instrumentos líticos y óseos, junto a alguna aplicación también para el estudio de técnicas de perforación de elementos de adorno de concha (Semenov, 1957, 1964, 1981). Pese al gran desarrollo posterior vinculado sobre todo al análisis de instrumentos de trabajo líticos, especialmente de sílex, ha sido escaso el desarrollo para analizar desde esta perspectiva instrumentos manufacturados con materias duras de origen animal, especialmente las conchas.

La herramienta para contextualizar las huellas de uso y poder obtener elementos de inferencia para enfrentarnos al propio registro arqueológico es el programa experimental analítico (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). Este programa experimental debe ser coherente con el contexto arqueológico analizado, es decir, contemplar actividades productivas expresadas directa o indirectamente por el propio registro analizado (Gibaja y Clemente, 2009). El control de las variables, tanto modificables, como no modificables, que intervienen en la formación de las huellas de uso es lo que convierte al programa experimental en analítico, proporcionando el campo de inferencia necesario para enfrentarnos al material arqueológico con fiabilidad (Gibaja, 1993; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). El análisis de las huellas de uso es el único método válido para definir a cualquier elemento material arqueológico como instrumento de trabajo, se cual sea su composición material y esté o no retocado o modificado, ya que solo podemos referirnos a un artefacto como instrumento de trabajo cuando ha sido usado (Briz *et al.*, 2005; Clemente, 1997).

Las conchas constituyen partes anatómicas de animales y son los únicos elementos materiales que dejan constancia de la captación de este tipo de recurso por los grupos humanos prehistóricos. Además, las conchas están sometidas a alteraciones derivadas de la actividad biológica de estos animales que pueden llegar a producir modificaciones bastante significativas tanto a nivel macroscópico, como microscópico. En este sentido, el primer objetivo de la investigación ha sido conocer la composición química y estructuración interna de las conchas, así como las principales alteraciones de las conchas relacionadas con la actividad biológica de estos animales. Así su desplazamiento por sustratos arenosos, la expulsión de la concha de granos de arena empleando sus músculos, la contaminación del mar o el cambio de zona del intermareal como nicho ecológico, son algunos aspectos que pueden contribuir a modificar las características morfológicas de las conchas.

Las conchas están compuestas básicamente por carbonato cálcico, que puede mostrarse bajo un predominio de calcita o aragonito según cada especie. Además presentan superficies muy lisas, similares a las de elementos líticos de carácter microcristalino. Por este motivo el desarrollo de alteraciones en la superficie de las conchas es muy rápido. Además la afección postdeposicional producida por el depósito junto al sedimento y el resto de material arqueológico puede generar sobre la superficie de las conchas un deterioro heterogéneo, pero que puede llegar a ser muy severo e

impedir su correcto análisis. De esta forma el encostramiento, la biodegradación, la alteración térmica o la fragmentación son algunas de las degradaciones que pueden presentar las conchas por esta causa. También algunas actividades del trabajo arqueológico pueden generar alteraciones importantes sobre las conchas, dificultando o impidiendo el correcto análisis de sus superficies. Debido a estos factores el primer paso para realizar esta investigación ha sido, por un lado intentar conocer las principales características de las alteraciones producidas de forma natural en las conchas debido a la actividad biológica de estos animales, y también debido a su depósito en los propios contextos o en las playas donde han sido recolectados. Para ello se han analizado conchas de animales recolectados vivos y también recogidos *post mortem* en la playa. De esta forma ha sido posible identificar diferentes tipos de alteraciones relacionadas con éstos procesos para su discriminación respecto a las huellas de uso. Además se ha realizado una experimentación específica para analizar el tipo y grado de alteraciones producidas por algunas fases del trabajo arqueológico, principalmente aquellas que consideramos más agresivas para la conservación de las conchas cómo el cribado y el lavado. Mediante esta experimentación hemos podido además de documentar las diferentes alteraciones generadas por cada trabajo arqueológico para diferenciarlas de las producidas por el uso, reflexionar sobre la metodología de trabajo arqueológico más adecuada para poder realizar un análisis funcional efectivo del material malacológico.

El siguiente paso ha sido el desarrollo de un programa experimental básico para poder enfrentarnos al material arqueológico. En este sentido se han realizado pruebas para comprobar la funcionalidad de la utilización instrumental con algunas materias y actividades. La experimentación que se ha realizado ha sido de carácter analítico, es decir controlando alguna de las variantes que intervienen en el desarrollo de las huellas de uso, con el objetivo de obtener un campo de inferencia necesario para poder enfrentarnos al material arqueológico. Así se han controlado algunas de las variables que intervienen en la formación de los rastros de uso: el tiempo de duración, el estado de la materia, acción realizada, ángulo de trabajo, características específicas de cada especie de concha, o el uso de aditivos (Clemente, 1997; Cuenca Solana, 2009; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a).

De esta forma se han realizado experimentaciones para realizar actividades de corte, raspado, incisión y perforación. Movimientos por tanto transversales y longitudinales, unidireccionales y bidireccionales, empleando como parte conductora

durante el movimiento tanto la cara externa, interna o arista y ejerciendo la fuerza a la materia trabajada desde el útil mediante presión. Con esta base se han realizado experimentaciones coherentes con actividades propias de formaciones económico sociales con una economía de caza y recolección, y también de grupos vinculados a actividades de ganadería y/o agricultura. Así las experimentaciones han procesado fibras vegetales, maderas de diferentes durezas, piel fresca/seca, con y sin aditivos, cuero y materia mineral como ocre o arcilla para la manufactura de cerámica. En algunos casos durante el análisis hemos vuelto a realizar nuevas experimentaciones para verificar y/o refutar diferentes hipótesis generadas por la observación del material arqueológico. De esta forma, consideramos que la experimentación analítica debe de generar antes, durante y después de la confrontación de los resultados experimentales y arqueológicos una continua ida y vuelta desde la experimentación al material arqueológico, y desde éste a la experimentación. Bajo esta perspectiva entendemos que el programa experimental no es un elemento cerrado que se realiza antes del análisis arqueológico, si no un campo de análisis abierto, cambiante y dispuesto a ser ampliado para responder a las nuevas cuestiones que puedan plantearse durante el análisis de un contexto concreto (Clemente, 1997; Cuenca Solana, 2009).

Mediante estos elementos de análisis y metodología buscamos comprender la evolución desde la captación de las conchas como materia prima hasta su abandono o la finalización de la actividad productiva desarrollada con estos instrumentos. Es decir analizar las conchas utilizadas como instrumento de trabajo intentando reconstruir no solo su uso o manufactura, sino los distintos procesos de producción que han intervenido desde su apropiación del medio como recurso natural, hasta su conversión en recurso social a través del trabajo (Gassiot, 2001a, 2001b). Su selección y transporte, su transformación o modificación, para un posterior consumo indirecto, y finalmente su participación activa como instrumento de trabajo para el desarrollo de un nuevo proceso productivo vinculado a la supervivencia de esa formación económica social.

Esta metodología de análisis ha sido aplicada sobre diferentes contextos arqueológicos de la costa Atlántica europea. Concretamente se han analizado los recursos malacológicos de 13 yacimientos. Cinco en el sur de la Península Ibérica (Retamar, Embarcadero del río Palmones, La Esparragosa, SET Perralejos y Campo de Hockey), cinco más en el norte (El Cuco, Fuente del Salín, El Espinoso, El Toral III y Santimamiñe) y otros tres en la costa noroeste de Francia (Diconche, Eryoh y Pont

Bordeau). Las cronologías de estos asentamientos se encuentran entre el Auriñaciense y el Neolítico final. Concretamente se han analizado niveles auriñacienses y gravetienses de la cueva de El Cuco, gravetienses de la Fuente del Salín, Magdalenense en El Espinoso, Mesolítico en El Toral y El Retamar, transición Mesolítico-Neolítico en Embarcadero del Río Palomones, Neolítico inicial en Santimamiñe y La Esparragosa, y fases más avanzadas del Neolítico en SET Parralejos, Campo de Hockey, Diconche, Eryoh y Pont Bordeaux.

El objetivo de los análisis realizados ha sido la documentación de instrumentos de concha en estos contextos, analizar cómo y para qué fueron usados, y a través de esta información obtener una visión sobre la utilización tecnológica de este recurso litoral en la fachada Atlántica europea a lo largo de una evolución cronológica que abarca en conjunto casi 20.000 años. Lógicamente se trata de contextos muy heterogéneos, en cuanto al número de conchas recuperadas, especies, estado de conservación, porcentajes de uso, materias procesadas y actividades realizadas con estos instrumentos. En cualquier caso el nivel de alcance interpretativo es también diferente ya que en algunos casos ha sido posible analizar conjuntos completos, mientras que en otros ha sido necesario realizar muestreos ante la imposibilidad de analizarlos por entero al ser muy numerosos, cómo en el caso de los concheros mesolíticos. En cualquier caso, consideramos que estos análisis pueden aportar, además de una resolución concreta al conocimiento más completo de los medios de producción de éstos contextos, junto al resto de tecnologías (líticas y óseas), también una visión sobre la evolución diacrónica del uso instrumental de las conchas desde los inicios del Paleolítico Superior hasta las últimas fases del Neolítico en la fachada Atlántica europea. Paralelamente, la búsqueda de soluciones para resolver las problemáticas concretas de cada contexto ha contribuido al desarrollo de una metodología de análisis funcional específica para este tipo de materiales, y por extensión, a través del éxito en la documentación de instrumentos de concha, a modificar la visión generalizada de éstos elementos en la historiografía europea sólo como elementos de adorno y desperdicios del consumo alimenticio.

INTRODUCTION

L'utilisation de coquilles comme outil à fin de développer certaines activités productives au sein des formations económico-sociales est l'hypothèse de travail sur laquelle est basée cette investigation. Cette hypothèse tient son origine, d'une part dans la variée et abondante information ethnographique existante à ce sujet et, parallèlement, dans la recherche d'explications qui justifient la mise en œuvre d'un large répertoire d'activités économiques dans des contextes archéologiques qui comptent avec un faible nombre de technologies traditionnelles, c'est-à-dire, d'outils lithiques ou en os.

Afin d'analyser l'utilisation de technologies du coquillage, on emploiera la méthodologie de l'analyse fonctionnelle. Cette discipline est la seule méthode archéologique qui a son origine dans l'archéologie elle-même, ainsi que l'objet de son étude. Le principal apport de la méthodologie de l'analyse fonctionnelle est centré sur l'étude de l'outil non pas tellement en rapport de sa morphologie ou sa typologie pour son assignation chrono-culturelle, mais en fonction de son utilisation. L'objectif de cette méthodologie est donc l'analyse des traces d'usage générées sur la surface active de tout outil de travail dues au développement d'une activité productive, c'est-à-dire, par l'interaction de divers mouvements afin de modifier les conditions d'un matériel donné. Ainsi, toujours en fonction du matériel traité et du mouvement exercé (principalement et entre d'autres variantes), des altérations diverses sur les conditions originelles de la surface active des outils sont générées à partir de la modification du matériel même. Cette méthodologie trouve son origine dans les travaux réalisés par l'archéologue soviétique S. A. Semenov dans les années 1930. Un développement lié dans un premier instant à l'étude d'outils lithiques ou en os, accompagné aussi de quelques applications employées dans l'étude de techniques de perforation d'éléments décoratifs fabriqués à partir de coquillages (Semenov, 1957, 1964, 1981). Malgré avoir progressé de manière significative du principalement à l'analyse d'outils lithiques, d'outils en silex en particulier, il y a eu un faible développement de l'analyse de matériaux durs d'origine animale, spécialement de coquillages.

La méthodologie utilisée pour représenter dans son contexte les traces d'usage et pouvoir obtenir les éléments d'inférence qui permettraient étudier le registre

archéologique est le programme expérimental analytique (González Urquijo et Ibáñez Estévez, 1994a). Ce programme doit être cohérent avec le contexte archéologique analysé, c'est-à-dire, il doit tenir en compte les activités productives qui sont directement ou indirectement exprimées par le matériel analysé (Gibaja et Clemente, 2009). Le contrôle des variables, aussi bien de celles que l'on est capables de modifier et celles que non, qui interviennent dans la formation de traces d'usage est ce qui transforme le programme expérimental en analytique, fournissant le domaine d'inférence nécessaire pour étudier de façon fiable le matériel archéologique (Gibaja, 1933 ; González Urquijo et Ibáñez Estévez, 1944a) L'analyse des traces d'usage est la seule méthode valable qui permet définir tout élément archéologique comme un instrument de travail, indépendamment de sa composition matérielle, qu'il soit ou non modifié, puisque nous pouvons seulement faire référence à un appareil en tant qu'instrument dans le cas où il aurait été employé (Briz *et al.*, 2005 ; Clemente, 1997).

Les coquillages sont des parties anatomiques d'animaux et ce sont les seuls éléments matériels qui laissent en témoignage la captation de ce genre de ressources par les regroupements humains préhistoriques. Par ailleurs, les coquilles sont soumises à des altérations dérivées de l'activité biologique de ces animaux, lesquels peuvent produire des altérations significatives aussi bien à niveau macroscopique que microscopique. Par conséquent, le principal objectif de la recherche consistait à déterminer la composition chimique et la structure interne des coquillages, et les principaux changements des coquillages relatifs à l'activité biologique de ces animaux. Ainsi, leurs déplacements à travers des substrats sablonneux, l'expulsion des grains de sable dus aux mouvements musculaires du coquillage, la pollution de la mer ou les changements de zone intertidale comme niche écologique, sont entre autres, les aspects qui contribuent à la modification des caractéristiques morphologiques des coquilles.

Les coquilles se composent essentiellement de carbonate de calcium. Celui-ci peut montrer une prédominance de calcite ou d'aragonite selon chaque espèce. Elles présentent en plus des surfaces très lisses, semblables à celles des éléments lithiques de caractère microcristallin. C'est la raison par laquelle le développement d'altérations sur la surface des coquilles se produit à grande vitesse. De plus, l'affection post-déposition, produite par la déposition combinée aux sédiments et à des divers matériaux archéologiques, peut générer sur la surface des coquilles une détérioration hétérogène, qui peut pourtant l'affecter sévèrement en empêchant ainsi la réalisation correcte de son

analyse. C'est ainsi que l'encroûtement, la biodégradation, l'altération thermique ou la fragmentation sont quelques-unes des dégradations que peuvent présenter les coquilles. De plus, les activités dues aux travaux archéologiques peuvent aussi générer d'importantes altérations sur les coquilles, rendant plus difficile ou empêchant la correcte analyse de leurs surfaces. En raison de ces facteurs, la première étape de cette recherche a été, d'un côté essayer de connaître les principales caractéristiques des altérations des coquilles produites naturellement dues à l'activité biologique de ces animaux, d'un autre des altérations dues à sa déposition dans leurs propres contextes ou bien sur les plages desquelles elles ont été recueillies. A ce propos des analyses des coquilles d'animaux collectés vivants ou cueillis *post mortem* ont été réalisés. Ainsi il a été possible d'identifier les différents types d'altérations dues à ces procès, de façon à les exclure des relatives aux traces d'usage. En outre, il y a eu lieu une expérimentation spécifique afin d'analyser le genre et le degré des altérations produites par certaines phases du travail archéologique, en considérant principalement les plus agressives à la conservation des coquilles, comme par exemple leur lavage ou leur criblage. Grâce à cette expérimentation on a pu documenter les différentes altérations générées par chacun des travaux archéologiques et les différencier des produites par l'usage, réfléchir sur les méthodes de travail archéologiques appropriées pour réaliser ainsi une analyse fonctionnelle effective du matériel malacologique.

L'étape suivante a été l'élaboration d'un programme expérimental de base qui nous a permis d'étudier le matériel archéologique. En ce sens on a réalisé des essais pour vérifier la fonctionnalité de l'utilisation instrumentale avec certains matériels et certaines activités. Les essais réalisés sont de caractère analytique, c'est-à-dire que l'on a contrôlé plusieurs variables qui interviennent dans le développement des traces d'usage avec la finalité d'obtenir un champ d'inférence qui nous permettra de faire face au matériel archéologique. Pour cela, certaines des variables qui interviennent dans la formation des traces d'usage ont été contrôlées : la durée, l'état de la matière, l'action réalisée, l'angle de travail, les caractéristiques de chaque espèce de coquille ou l'emploi d'additifs (Clemente, 1997 ; Cuenca Solana, 2009 ; González Urquijo et Ibáñez Estévez, 1994a).

On a effectué des expérimentations sur la réalisation d'activités de coupe, grattage, incision et perforation. Donc des mouvements transversaux et longitudinaux, unidirectionnels et bidirectionnels, en employant comme partie conductrice lors du

mouvement aussi bien la face externe, l'interne ou l'arête et en exerçant la force nécessaire par la pression de l'outil sur le matériel travaillé. Sur ces bases, on a mis à terme des expérimentations en conformité avec les formations económico-sociales d'une économie de chasse et cueillette, aussi bien que de groupes liés à des activités relatives à l'élevage et l'agriculture. Les expérimentations ont donc traité des fibres végétales, des bois de duretés différentes, de la peau fraîche ou séchée, avec ou sans additifs, du cuir et de la matière minérale comme par exemple l'ocre ou l'argile pour la manufacture de céramique. Dans certains cas, lors de l'analyse, on a réalisé à nouveau des expérimentations afin de vérifier et/ou réfuter les différentes hypothèses générées à partir de l'observation du matériel archéologique. Par conséquent on considère que l'expérimentation analytique doit générer avant, pendant et après la confrontation des résultats expérimentaux et archéologiques un aller- retour constant de l'expérimentation au matériel archéologique et de celui-ci à l'expérimentation. Sous cet angle, on en déduit et comprend que le programme expérimental n'est pas un élément fermé qui est réalisé avant l'analyse archéologique, sinon un domaine d'analyse ouvert, changeant et disposé à être étendu afin de répondre aux nouvelles questions qui pourraient survenir tout au long de l'analyse d'un des contextes en concret (Clemente, 1997 ; Cuenca Solana, 2009).

À travers ces éléments d'analyse et méthodologie, nous voulons comprendre l'évolution depuis l'obtention des coquillages comme matière première jusqu'à son abandon ou l'achèvement de l'activité productive développée avec ces instruments. C'est-à-dire, analyser les coquilles employées comme outil de travail en essayant de reconstruire non seulement son utilisation et manufacture, sinon les différents processus de production que aient intervenu depuis son approbation par le milieu en tant que ressource naturelle à sa transformation en recours social par le travail (Gassiot, 2001a, 2001b). Leur sélection et leur transport, leur transformation ou leur modification, pour une postérieure consommation indirecte, et finalement sa participation active comme instrument de travail pour le développement d'un nouvel système productif lié à la survie de cette formation económico-sociale.

Cette méthodologie d'analyse a été appliquée à différents contextes archéologiques de la côte atlantique européenne. En particulier, sur les ressources malacologiques de 13 sites archéologiques. Cinq au sud de la Péninsule Ibérique (Retamar, Embarcadero del río Palmones, La Esparragosa, SET Perralejos et Campo de

Hockey), cinq autres au nord (El Cuco, Fuente del Salín, El Espinoso, El Toral III et Santimamiñe) et enfin trois de plus sur la côte du nord-est de la France (Diconche, Eryoh et Pont Bordeaux). Les chronologies de ces sites sont situées entre l'Aurignacienne et le Néolithique final. Plus précisément : Des niveaux aurignaciens et gravettiens dans la grotte de El Cuco, gravettiens dans la Fuente del Salin, magdalénien dans El Espinoso, mésolithique dans El Toral et El Retamar, transition mésolithique-Néolithique dans Embarcadero del Río Palmones, début du néolithique dans Santamamiñe et La Esparragosa et des étapes plus avancées du néolithique dans SET Parralejos, Campo de Hockey, Diconche, Eryoh et Pont Bordeaux.

L'objectif des analyses est la documentation d'instruments de coquille dans ces contextes, analyser le comment et le pourquoi de son usage et, à partir de cette information, obtenir une vision à propos de l'emploi technologique de ce recours littoral sur la côte atlantique européenne tout au long d'une évolution chronologique qui comprend en son ensemble presque 20.000 ans. Evidemment, cela fait rapport à des contextes très hétérogènes, en référence au nombre de coquillages récoltés, aux espèces, leurs conditions, leurs niveaux d'usage, les matériels traités et aux activités réalisées par ces outils. Dans tous les cas, le niveau de la portée interprétative est également différent puisque dans certains cas il a été possible d'analyser des ensembles dans leur totalité, tandis que dans d'autres il a été nécessaire obtenir des échantillons en raison de l'impossibilité d'une analyse complète due à leur nombre trop élevé, comme dans le cas des coquilles mésolithiques. De toute façon, on a considéré que ces analyses peuvent fournir, en plus d'une résolution concrète pour une meilleure connaissance des moyens de production de ces contextes, en addition aux autres technologies (lithiques et osseuses), une vision sur l'évolution diachronique de l'emploi instrumental des coquilles depuis les débuts du Paléolithique supérieur jusqu'aux dernières phases du Néolithique de la côte atlantique européenne. Parallèlement, la recherche de solutions en vue de résoudre les problèmes spécifiques de chaque contexte a contribué au développement d'une méthodologie d'analyse fonctionnel spécifique à ce type de matériel et, par extension, grâce au succès de la documentation des outils de coquille, à la modification de la vision généralisée de ces éléments dans la historiographie européenne en tant qu'éléments ornementaux et comme déchets de la consommation alimentaire.

1.-PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE CONCEPTOS TEÓRICOS

1.1-Objetivos generales de la investigación

Desde un punto de vista general el objetivo de esta investigación se centra en ampliar el conocimiento de los modos de vida de las formaciones económico sociales y formaciones tribales en la fachada Atlántica europea desde el Auriñaciense hasta el Neolítico final. Este objetivo se centrará principalmente en una mayor comprensión de las formas de producción de estos grupos, a través del estudio de sus medios de producción, en este caso, constituidos por los instrumentos de concha empleados para la realización de algunas de sus actividades productivas.

A nivel particular, el desarrollo de esta investigación deberá resolver otros objetivos más específicos para poder realizar alguna aportación sobre el propósito general. De esta forma, el escaso desarrollo de aplicaciones basadas en analíticas de funcionalidad sobre instrumentos de trabajo constituidos con materias duras de origen animal, y en particular, sobre instrumentos de concha, obliga a realizar un esfuerzo inicial para desarrollar una metodología específica que se adapte a las características singulares de las conchas frente al utillaje confeccionado con otras materias primas como las líticas u óseas. Este desarrollo de una metodología de análisis específica, basada en la traceología, permitirá llevar a cabo la documentación y el estudio del uso de este recurso malacológico orientado a su consumo tecnológico en contextos de la costa Atlántica de Europa. De este modo el propio desarrollo metodológico es un objetivo indispensable para llevar a cabo la propia investigación. En este sentido, buscamos analizar el desarrollo de esta utilización un amplio abanico cronológico y geográfico, y en contextos con diferentes sistemas de producción. Los resultados permitirán conocer si esta utilización, apenas documentada hasta la actualidad en contextos europeos, es marginal o generalizada, y paralelamente si guarda alguna relación directa con la escasez de otras tecnologías (como por ejemplo la escasez de materias primas líticas de calidad). Así, anteriormente ya apuntamos la posible relación entre la utilización tecnológica de los recursos malacológicos y la escasez de evidencias

de utillaje tradicional en algunos contextos como los concheros mesolíticos del Asturiense (Cuenca Solana, 2009). Ahora con la ampliación de los análisis en este tipo de contextos buscaremos verificar/refutar esta hipótesis.

De esta forma, buscamos relacionar la información acerca del uso de estos instrumentos de trabajo con el resto de tecnología presente en cada contexto, con el objetivo de obtener una visión lo más completa posible acerca de los medios de producción empleados en cada caso, y por extensión en el abanico cronológico y geográfico que centra esta investigación. Desgraciadamente la ausencia de estudios de funcionalidad, hasta este momento, en la mayor parte de los contextos analizados supondrá una dificultad añadida para lograr una comprensión global del abanico tecnológico empleado por estos grupos. En cambio, la disponibilidad de otros datos de carácter económico en la mayor parte de los contextos analizados (fauna, malacología, etc), permitirá relacionar el desarrollo de algunas actividades de producción con la utilización de estos instrumentos, proporcionando de esta forma tanto información acerca del utillaje empleado, como permitiendo, en algunos casos, la reconstrucción de algunos de estos procesos desde el análisis de los instrumentos de trabajo empleados.

De esta forma a través de los resultados obtenidos en cada contexto, y de la aplicación de los principios de asociación y recurrencia para su interpretación, intentaremos completar nuestro conocimiento acerca de las formas de producción y formas de vida de estas formaciones económico sociales y grupos tribales en el periodo y área geográfica que limita este estudio. Para ello emplearemos como objeto material de estudio los instrumentos de trabajo de concha y como metodología de investigación el análisis funcional.

1.2- Marco teórico

La investigación desarrollada aquí parte de una concepción de la Arqueología como Ciencia Social (Lumbreras, 1974) con el objetivo de analizar el funcionamiento y los cambios acaecidos en las formaciones económico sociales a través del análisis de los restos materiales de su actividad social. Concretamente a través de la aplicación de metodología de análisis funcional (Semenov, 1981) estudiamos los instrumentos de

trabajo de concha empleados para realizar algunos procesos productivos vinculados a la supervivencia y reproducción biológica de las formaciones económico sociales.

El análisis de las conchas desde el punto de vista tecnológico genera la necesidad de precisar algunos conceptos teóricos básicos en relación con este tipo de material. En primer lugar es necesario definir desde nuestra perspectiva qué entendemos por medio de trabajo e instrumento de trabajo. El principal objetivo de nuestra investigación es el análisis del cambio social a través del estudio de objetos materiales arqueológicos, principalmente en nuestro caso los medios de producción, es decir el objeto de trabajo y los medios de trabajo. O lo que es lo mismo la materia procesada, en tanto que recurso natural (objeto de trabajo), y los instrumentos empleados en ese proceso productivo (medios de trabajo) para convertirla en recurso social (Gassiot, 2001a; 2001b). Sin embargo hay un aspecto importante que permite realizar una distinción entre medio de trabajo e instrumento de trabajo, esta se basa en el tiempo de utilización de la tecnología. Así, la participación de cualquier elemento tecnológico en un nuevo ciclo productivo tras la obtención del producto buscado define al utillaje como un medio de trabajo más o menos estable, definido como Medio de Trabajo Fijo, frente a la utilización en un solo ciclo de los instrumentos de trabajo o Medio de Trabajo Circulante (Gassiot, 2002). De esta forma teniendo en cuenta las características -inicialmente- vinculadas con los aspectos físicos y efectivos de la tecnología de concha (expeditiva, vida funcional corta), cabría pensar que este tipo de utillaje podría encajar *a priori* con el concepto de instrumentos de trabajo, aun teniendo en cuenta la dificultad de abordar el tiempo de utilización a través del análisis funcional para intentar vincular las huellas de uso con la realización de uno o más ciclos productivos. En este sentido, aunque parece que en gran medida el utillaje de concha es utilizado en la mayor parte de los casos sin llevar a cabo ningún proceso de producción para modificar sus características naturales como instrumento expeditivo (Cuenca Solana, 2009; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011), en ocasiones ha sido posible documentar diferentes niveles de formatización (Cantillo *et al.*, 2010; Cristiani *et al.*, 2005; Cuenca Solana *et al.*, en prensa a; Stiner, 1994), vinculados con la obtención de zonas activas más adecuadas a la consecución del producto buscado. En todo caso parece claro que parte de la rentabilidad y/o potencialidad de este utillaje, sobre todo en contextos en donde su aportación cuantitativa es abundante, podría ser la desaparición, frente a otras de tecnologías como lítica u ósea, de las labores vinculadas a la producción de

mantenimiento (Castro *et al.*, 1998), es decir la ausencia de actividades orientadas a mantener la correcta funcionalidad del utillaje. Frente a otras posiciones teórico-metodológicas basadas en el análisis morfotipológico del material tecnológico, desde el punto de vista del análisis funcional la obtención de un producto formatizado no puede suponer por sí sólo su definición como instrumento o medio de trabajo, solo el uso del artefacto para obtener y/o modificar un recurso natural convierte a este elemento en un útil.

Las conchas son las partes anatómicas conservadas más habitualmente en los registros arqueológicos de unos seres vivos recolectados principalmente para un consumo orientado a la alimentación (Dupont, 2006; Gutiérrez Zugasti, 2009; Cantillo *et al.*, 2010) y en menor medida para constituir elementos de adorno (Álvarez Fernández, 2006; d'Errico *et al.*, 1993, 2005, 2008; Rigaud, 2011; White, 2007) o utillaje (Clemente y Cuenca Solana, 2011; Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010; Lammers, 2008; Mansur y Clemente, 2009). De esta forma, en un mismo contexto podemos encontrar restos malacológicos captados para su consumo directo como elemento bromatológico o elemento de adorno, y además posteriormente empleados como utillaje. En este caso se trataría de un consumo indirecto, ya que tras el uso alimenticio del recurso malacológico las conchas serían utilizadas en un posterior proceso productivo, en ese caso como elemento tecnológico. También es posible evidenciar la captación orientada directamente al uso tecnológico de las conchas, siempre que pueda demostrarse una captación de la concha tras la muerte del animal y las huellas de uso confirmen su utilización. También en este caso se trataría de un consumo indirecto de este recurso natural.

De esta forma, a través de la metodología de análisis funcional buscaremos identificar y estudiar los procesos de trabajo vinculados al uso de las conchas como medio o instrumento de trabajo empleado para transformar la materialidad natural en social (Risch, 2002). Buscando conocer cómo y para qué ha sido empleado este utillaje, con el objetivo de contribuir a determinar el proceso de producción global de una formación social aproximándonos al estudio de las relaciones sociales de producción y reproducción (Clemente, 1995, 1997). Solamente la metodología de análisis funcional puede permitir este tipo de acercamiento, intentando paralelamente comprender en conjunto todo el proceso de producción y consumo vinculado a estos recursos malacológicos desde su captación.

Estos conceptos básicos conforman el marco sobre el que se desarrolla la investigación, definida por un objeto de estudio, unos objetivos y una metodología muy definidos.

1.3-Modos de producción y modos de vida de las formaciones económico sociales de cazadores-recolectores-pescadores y grupos tribales de la fachada Atlántica europea: del Paleolítico Superior al Neolítico

El marco cronológico que determina nuestra investigación muestra un amplio desarrollo que abarca desde los inicios del Paleolítico Superior hasta una fase avanzada del Neolítico. Así, a lo largo de este periodo de análisis estudiaremos la utilización instrumental de las conchas en formaciones económico sociales y grupos tribales con diferentes modos de producción, y por tanto, distintos modos de vida y relaciones sociales de producción. En este sentido, entendemos el modo de producción como la base material sobre la que se asienta la conducta social (Lumbreras, 1974) y cuya modificación se ha de basar en los cambios surgidos en la dialéctica interna de las fuerzas de producción y las relaciones de producción. De esta forma, consideramos que las condiciones de la vida material condicionan la vida espiritual (Lumbreras, 1974). Podríamos definir el modo de producción como el sistema de procesos de trabajo que realiza una sociedad con la finalidad de elaborar todos los bienes necesarios y cuyo grado de desarrollo de las fuerzas productivas permita producir (Bate, 1977), organizados bajo diversos tipos de relaciones de producción (Vargas, 1987). Por otra parte, cuando nos referimos a los modos de vida de una formación económico social incidimos en las manifestaciones particulares que dinamizan su dialéctica interna, es decir la explicación de los procesos particulares (condiciones técnicas y sociales de la producción) que explican los cambios y estructuración de la propia formación social (Vargas, 1990).

Dicho de otro modo, estos conceptos básicos tratan de definir cómo y qué se produce y consume (modo de producción), y la organización social establecida entre los miembros de esa comunidad para llevar a cabo con éxito estas actividades (modo de vida), que deben servir para resolver su reproducción, y por tanto su supervivencia.

De esta forma, se han analizado instrumentos y/o medios de trabajo de concha procedentes de formaciones económico sociales cazadoras-recolectoras-pescadoras y formaciones tribales. Es decir, grupos con una base económica de producción (agricultura y ganadería) y apropiadora de alimentos (caza, pesca, recolección) (Vargas, 1987, 1990), y por tanto con diferentes sistemas de producción definidos por, según cada caso, producir o no excedentes. Por tanto se trata de formaciones con diferentes relaciones sociales y distinto control sobre el propio objeto de trabajo. Concretamente, en el caso de los cazadores-recolectores-pescadores paleolíticos la propiedad del objeto de trabajo fue colectiva, expresada a través de un sistema igualitario basado en la reciprocidad (Vargas, 1990), en la que todos los miembros de la formación social eran partícipes de los instrumentos de producción (Testart, 1985). Posteriormente, con el desarrollo de las formaciones tribales comenzará a establecerse una nueva forma de propiedad, aún colectiva, pero ahora basada en el parentesco.

1.3.1-El Paleolítico Superior

El modo de producción de las formaciones económico sociales del Paleolítico Superior ha sido definido a través del predominio de la actividad cinegética entre sus actividades productivas, con fases de alternancia de especialización-diversificación en una sola o varias especies (González Sainz, 1992, 1995; Marín Arroyo, 2010; Straus, 2005). Concretamente la caza tendría un carácter más oportunista y variado durante el Paleolítico Superior inicial, posteriormente, durante el Solutrense y Magdaleniense tendría lugar una clara especialización en la captura de ciervo y cabra, para producirse a partir de este momento una mayor diversificación de las especies cazadas. Del mismo modo algunos investigadores señalan que la diversificación en la explotación de recursos se observa a partir del Solutrense (Straus y Clark, 1986) mientras que otros proponen que solo es apreciable a partir del final del Magdaleniense (González Sainz y González Urquijo, 2007). Esta diversificación en la explotación de recursos se verá reflejada en un progresivo aumento de la incidencia del consumo de ictiofauna (González Sainz y González Morales, 1986), moluscos (Gutiérrez Zugasti, 2009, Gutiérrez Zugasti *et al.*, en revisión, Gutiérrez Zugasti *et al.*, en prensa), así como de la recolección vegetal (Barandiarán, 1988; Clark, 1986), expresada desde el punto de vista

arqueológico a través del desgaste dentario (Guerrero y Lorenzo, 1981). Se trata por tanto de formaciones con una orientación basada en la caza, la recolección (tanto de vegetales como de moluscos) y la pesca, sin indicios claros de almacenamiento de excedentes, salvo la posible evidencia de Berroberria (Díez Fernández-Lomana *et al.*, 1995) y con una propiedad colectiva (Bate, 1986), tanto de la fuerza de trabajo, como de los medios de producción y del propio objeto de trabajo.

Respecto a la recolección de moluscos se ha debatido ampliamente acerca del momento en el que comienza a preciarse una intensificación en la explotación de estos recursos (Álvarez Fernández, 2011; Arias, 1992; Arias *et al.*, 1999; González Sainz y González Morales, 1986; González Sainz y González Urquijo, 2007; Gutiérrez Zugasti, 2009, 2011b; Straus y Clark, 1986), aunque su influencia en la economía de estas formaciones económico sociales como recurso estable y con diferentes posibilidades de consumo diferido es patente al menos desde el Paleolítico Superior en el área cantábrica.

La movilidad de estas formaciones se basó, sin duda, en la explotación óptima de los recursos naturales, siendo generalmente definida como estacional y de carácter logístico (Marín Arroyo, 2010), aunque menor que la mostrada por formaciones vinculadas en otras áreas geográficas a la caza especializada de animales como el reno (Straus, 1983). Esto podría estar representado a través de la aparición en algunas fases como el Gravetiense de asentamientos contemporáneos tanto en la zona costera como en zonas interiores de montaña (De la Rasilla y Straus, 2007). Posteriormente, durante el Magdaleniense la especialización concentrada en la explotación de un repertorio reducido de recursos implicará la movilidad de estos grupos a lo largo de territorios favorables y amplios para el desarrollo de estas estrategias cinegéticas (caza de ciervo y cabra) (González Sainz y González Urquijo, 2007). A partir del 12000-12500 BP comienza a apreciarse una diversificación de los recursos explotados, lo que reducirá la movilidad de estos grupos que tenderán a territorializarse, implementando el uso de cada contexto al desarrollo de un ciclo productivo o funcionalidad logística diferenciada (González Sainz y González Urquijo, 2007).

El desarrollo de un modo de producción basado en estas actividades productivas ha de disponer de unos medios e instrumentos de producción adecuados para su desarrollo. Los cambios tecnológicos acaecidos a lo largo de este periodo se han basado,

principalmente, en la transformación de los instrumentos orientados a la actividad cinegética desde la elaboración de puntas grandes de piedra hacia la manufactura de armaduras compuestas más efectivas y más fáciles de reparar. De esta forma, a partir del Magdaleniense medio la producción de lascas deja de ser un objetivo dentro de los sistemas de talla realizados en este momento en los asentamientos cantábricos (Cazals, 2000). Desde el punto de vista funcional los instrumentos de producción empleados en estas actividades pudieron basarse en la utilización de elementos de carácter perecedero como elementos de madera o cestería (Barandiarán, 1988). Esto podría tener relación con la coexistencia de Medios de Trabajo Fijos (Gassiot, 2002), líticos en este caso, y de Medios de Trabajo Circulantes (Gassiot, 2002), constituidos por elementos perecederos o de vida funcional corta como elementos de fibras vegetales o madera. Desde el punto de vista del análisis funcional a lo largo de este periodo puede apreciarse una vinculación de los raspadores al trabajo de la piel y de los buriles al procesado de materias duras de origen animal, así como el empleo de laminillas de dorso al uso como proyectil o en tareas de carnicería. Concretamente, en Santa Catalina el resultado del análisis funcional muestra un uso del utillaje lítico al trabajo de materias como asta, hueso, madera y piel (Ibáñez Estévez y González Urquijo, 1996). En sitios como Laminak II el resultado de estas analíticas han mostrando la importancia del trabajo del asta y hueso, tanto en acciones de corte como raspado, así como también el trabajo de mantenimiento de la piel (Ibáñez Estévez y González Urquijo, 1998).

Algunos de estos cambios de carácter económico-social son puestos en relación con el final de las representaciones gráficas del final del Paleolítico (González Sainz, 1989), ya que éstas podrían haber sido resultado de procesos de agregación entre bandas (Cantalejo *et al.*, 1997) vinculados al desarrollo de relaciones y actividades de carácter social.

1.3.2-El Mesolítico y la transición hacia la producción de excedentes

Al final del Paleolítico Superior y especialmente durante el Mesolítico continuará vigente el mismo modo de producción (Straus, 2005), quizás con una mayor incidencia en la variedad de recursos explotados, y una menor movilidad (González

Morales, 1982) vinculada también a la propia expansión del bosque desde el Preboreal (Bicho, 1993) y a la variedad de recursos explotados. En la región Cantábrica la costa fue ocupada de forma preferente durante este periodo (González Morales *et al.*, 1999), contribuyendo a través de la explotación de este rico y variado ecosistema a la disminución de la movilidad de las formaciones económico sociales respecto al Paleolítico Superior. Sin embargo, a pesar de este predominio de asentamientos costeros no puede hablarse de un ocupación exclusivamente litoral ya que disponemos de evidencias que atestiguan la ocupación de zonas de interior (Arias *et al.*, 2009).

La deglaciación producida al final del Pleistoceno y la mejora de las condiciones climáticas globales se traducirá en la región Cantábrica en unas condiciones ambientales más suaves, cuya mayor consecuencia sea posiblemente el proceso de reforestación consecuente (García Moreno, 2010). En este sentido, la recolección vegetal presentará un mayor número de evidencias a partir del Holoceno, momento en el cual se ha podido documentar el consumo de avellanas, bellotas o pomoideas (Zapata, 2000). Desde el punto de vista de los medios de producción, durante el Mesolítico algunos contextos muestran un acusado descenso cuantitativo de utillaje tradicional (Arias, 1992; González Morales, 1982). Es el caso de los concheros asturienses, que sin embargo muestran a través de sus restos materiales un variado abanico de actividades de producción. Mientras, en el SO de la península Ibérica los estudios tecnológicos muestran una mayor continuidad respecto a ocupaciones anteriores, sin un descenso cuantitativo del utillaje lítico y óseo tan acusado (Ramos *et al.*, 2005b). Hasta el momento ha sido escasa la vinculación de estudios de funcionalidad con yacimientos mesolíticos, al menos en las zonas geográficas analizadas en este trabajo. Entre los sitios que cuentan con este tipo de estudios probablemente es en Embarcadero del río Palmones (Ramos *et al.*, 2005b) donde disponemos de datos más interesantes. Los resultados han proporcionado un 9% de restos líticos con huellas de uso, vinculando los instrumentos líticos con el procesado de materias de origen vegetal, el desarrollo de actividades cinegéticas a partir del uso como proyectil de microlitos geométricos y laminillas de dorso, y en menor medida el trabajo de materias duras y blandas de origen animal (Clemente y Pijoan, 2005).

Respecto a la explotación de recursos malacológicos será a partir de este momento cuando se aprecie una mayor intensidad en el uso de estos recursos con respecto a periodos anteriores, algo especialmente evidente en la región cantábrica

(Álvarez Fernández, 2011; Gutiérrez Zugasti, 2009). En el SO de la Península Ibérica las prácticas de marisqueo y recolección de moluscos también constituyen parte del modo de producción de estas formaciones económico sociales desde el Pleistoceno, y al igual que en la región cantábrica también se intensificarán durante el Mesolítico (Cantillo *et al.*, 2010). En la costa Atlántica francesa se aprecia una gran densidad de concheros mesolíticos y una diversidad significativa del número de especies explotadas, que refleja la importancia de este tipo de recursos (Dupont, 2006; Dupont *et al.*, 2007).

En general el medio marino se explotó con mayor intensidad durante el Mesolítico frente a periodos anteriores, como parece indicar la presencia en algunos contextos de especies como la sardina, el bocarte, el jurel o la lubina (Fano, 2007). Paralelamente los datos obtenidos a través de los análisis de isótopos estables muestran que los alimentos de origen terrestre junto a la recolección de vegetales siguieron jugando un papel determinante en la dieta de estas formaciones económico sociales durante el Mesolítico (Arias, 2006; Fano, 2007). En general las formaciones económico sociales de transición hacia la economía productora han sido definidas como semisedentarias, con una economía vinculada a la caza y la recolección de manera estacional, pero basada en la explotación de un amplio abanico de recursos (pesca, moluscos, caza, vegetales). Un ejemplo en este sentido podría ser la ocupación del Embarcadero del río Palmones (Ramos y Castañeda, 2005) con un claro signo de continuidad histórica respecto a ocupaciones previas (Cantillo *et al.*, 2010).

1.3.3-El Neolítico

La paulatina introducción y desarrollo de nuevas formas de producción a través de la implantación de la agricultura y ganadería irán desplazando paulatinamente a las actividades económicas realizadas durante periodos anteriores (caza, recolección y pesca) probablemente al final del Neolítico. En el Cantábrico ocupaciones como Kobaederra (González Urquijo *et al.*, 1999; Zapata *et al.*, 1997), Los Gitanos (Ontañón, 2005) o Mazaculos II (González Morales, 1995) presentan evidencias de agricultura y ganadería paralelamente a la realización de actividades de caza y de recolección, lo que indica la existencia de un periodo de transición de un modo de producción a otro,

durante el cual ambos modelos pudieron coexistir en algunas zonas (Fano, 2007). En este sentido, en el SO de la Península Ibérica la intensificación de la recolección de moluscos marinos con el desarrollo de las primeras sociedades tribales (Cantillo *et al.*, 2010), supone un periodo de transición hacia la sedentarización, expresada por el desarrollo de sistemas de almacenamiento como los campos de silos (Perez *et al.*, 2005) y por un proceso de territorialización evidenciado desde la realización de enterramientos en los propios espacios ocupados por estos grupos (Ramos y Lazarich, 2002a). Este proceso será plenamente vigente en torno al V milenio BP, en sitios como campo de Hockey o SET Parralejos (Vijande, 2010, 2011; Villalpando y Montañés, 2009, en prensa).

Lejos de abandonarse, la explotación de recursos como los moluscos continúa vigente durante el Neolítico. En este sentido, la diversidad de especies utilizadas en la costa cantábrica aumentó con respecto al Mesolítico, probablemente en relación con la formación de los actuales estuarios (Gutiérrez Zugasti, 2009; Gutiérrez Zugasti y Cuenca Solana, en prensa). En el SO de la Península Ibérica el aprovechamiento de moluscos tuvo un papel esencial en el modo de producción de las formaciones tribales neolíticas como complemento en su dieta (Cantillo *et al.*, 2010). En la costa Atlántica francesa la densidad de concheros se redujo durante el Neolítico, lo que parece mostrar una explotación menos intensa de estos recursos en este momento. En este sentido, y al contrario de lo que ocurre en la Península Ibérica, la diversidad de especies explotadas se redujo durante este periodo (Dupont, 2006; Dupont *et al.*, 2007). De esta forma, el desarrollo de un nuevo modo de producción basado en la agricultura y ganadería generó aquí un abandono parcial del consumo de estos recursos alimenticios, sobre todo respecto a periodos anteriores.

A partir de este momento comienza a producirse en el área geográfica que centra nuestra investigación un progresivo cambio desde la semisedentarización y la explotación de un amplio abanico de recursos hacia la producción de excedentes, vinculado con unas nuevas formas de vida basadas en otras relaciones de producción diferentes. Existen diferentes modelos explicativos (Arias, 1991a, 1991b, 1992, 1997a, 1997b; Cubas y Fano, 2011; González Morales, 1982, 1992, 1996; Ramos y Lazarich, 2002a; Ramos *et al.*, 1997; Zilhao, 2011) para justificar estos cambios, que van a tener su extrapolación en el posterior desarrollo de sociedades clasistas, amparadas en el control de los excedentes. En el Cantábrico la mayor parte de los debates se han

centrado sobre el las origen del nuevo sistema de producción neolítico, a pesar de no existir una definición comúnmente aceptada sobre el propio término. De esta forma se han buscado explicaciones a estos cambios tanto a través de causas endógenas, cómo exógenas entre estas poblaciones (Arias, 1991a, 1991b, 1992, 1997a, 1997b; González Morales, 1982, 1992, 1996). Así, se ha debatido sobre la existencia de una fase premegalítica en la región cantábrica no vinculada al proceso de neolitización (Arias *et al.*, 1999) o la continuidad de las formas de vida mesolíticas casi hasta la plena consolidación del neolítico con el megalitismo (González Urquijo *et al.*, 1999; Fano, 2000). Mientras, en la historiografía francesa el principal debate se ha centrado en las transformaciones acaecidas en la transición Mesolítico-Neolítico, sobre todo a través de la caracterización tecnológica y tipológica del utillaje lítico (Kayser, 1991, 1992; Marchand, 1999; Rozoy, 1978). Otro aspecto de gran interés ha sido la búsqueda de establecer periodizaciones de carácter regional a partir de la decoración presente en la producción cerámica (Cassen, 1993, 1995; Briard, 1992; Voruz *et al.*, 1995) y su vinculación cronológica a través de las dataciones absolutas de los contextos. Además se han llevado a cabo aportaciones con el objetivo de conocer las causas del cambio Mesolítico-Neolítico a través del análisis de las formas de vida de las últimas formaciones económico sociales cazadoras-recolectoras-pescadoras de la fachada Atlántica europea (Dupont *et al.*, 2009).

Este transito hacía el desarrollo de los grupos tribales estará definido por una modificación de las formas de vida y de producción, expresada a través de cambios tanto en las relaciones sociales de producción como en la propiedad, que seguirá siendo colectiva, pero a partir de este momento basada en la reciprocidad del parentesco (Bate, 1998; Vargas, 1987).

2-LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA A TRAVÉS DE LA INFORMACIÓN ETNOGRÁFICA Y LOS ANÁLISIS ARQUEOLÓGICOS: APORTACIÓN A LA INVESTIGACIÓN Y SUS LÍMITES.

La utilización de información procedente de la etnografía y la antropología en los análisis arqueológicos ha fomentado diferentes debates desde los años 70. Mientras que en América algunos trabajos parecen haber cerrado de forma definitiva este debate (Gould, 1978; Kramer ,1979), en Europa la aportación de esta información ha sido aun recientemente discutida (Estévez y Vila, 1995; Gándara, 2006; Mansur, 2006; Manzi y Spikins, 2008). Principalmente la discusión se ha centrado sobre la utilización en Arqueología de la información procedente de los relatos realizados por los etnógrafos que han observado y descrito las formas de vida de diferentes grupos de cazadores recolectores. Entre su problemática aportación a la arqueología se señala el breve lapso de tiempo que recogen estas narraciones, o cómo en algunos casos tan solo hacen referencia a cuestiones concretas de las formas de vida de estos grupos, probablemente como deriva del propio interés, teoría o ideología del observador-narrador (Mansur, 2006).

Otro aspecto debatido ha sido la diferente escala temporal por la que se rigen ambas disciplinas (Manzi y Spikins, 2008). Desde luego, estos aspectos críticos con la información observada y relatada por los etnógrafos, constituyen ya una zancadilla al uso que en otra época se ha dado a esta información como analogía directa por parte de la Arqueología. Sin embargo, el análisis crítico de la información junto a la contrastación de las fuentes, deberían validar de forma incuestionable la utilización de una información que puede ser muy valiosa, tanto para formular hipótesis de trabajo arqueológico, como a través de la etnoarqueología, para ayudar a conocer los procesos de formación del propio registro arqueológico.

En nuestro caso, la aportación de la información etnográfica responde al interés por conocer como se han utilizado los moluscos en algunas actividades productivas de diferentes formaciones económico sociales. La mayor parte de los relatos etnográficos utilizados se corresponden con grupos que habitan horizontes distantes al marco

geográfico en estudio, pero sobre todo, hacen referencia a biotopos diferentes, con lo que las especies de moluscos utilizadas en muchos de estos procesos productivos son distintas a las que muestran los contextos analizados. En otras ocasiones, las narraciones de los etnógrafos no son demasiado exhaustivas, por lo que a pesar de documentar la actividad realizada con el instrumento de concha, no indican el género o especie de concha empleado.

A pesar de esto, constituyen propuestas que valoradas críticamente pueden ser empleadas como razonamiento inductivo con el objetivo de concretar la aproximación más completa posible hacia la conformación de una metodología que permita reconocer algunas de estas evidencias materiales en los contextos analizados. En este sentido los aspectos tecnológicos, al formar parte de la interacción social, permiten cierto uso de la información como referente (Manzi y Spikins, 2008). En todo caso, el uso de esta información no puede estar enfocado a buscar explicaciones analógicas, ya que existe una gran variabilidad a la hora de enfrentar las mismas situaciones entre diferentes individuos. La utilización de estos referentes, sin embargo, sí es adecuada para encontrar bases de comparación que puedan servir para interpretar distintos aspectos materiales del contexto arqueológico (Manzi y Spikins, 2008).

De esta forma el objetivo de recopilar y analizar críticamente esta información procedente de la etnografía, reside en usar estos datos, previo análisis crítico, para verificar hipótesis metodológicas arqueológicas (Estévez y Vila, 1995). Por ello, creemos que el uso de la información etnográfica debe ir dirigido a formular hipótesis, en este caso metodológicas, y no a explicar los comportamientos sociales implícitos en las actividades productivas que generaron los restos materiales. Este último paso, solo será posible a través del argumento de relevancia (Gándara, 2006), es decir la aplicación de mecanismos de análisis que permitan determinar si la información derivada de estas aportaciones tiene fundamento suficiente para llevarse a cabo la inferencia.

2.1-Utilización de las conchas de molusco en los procesos productivos de los grupos humanos a través de la información etnográfica

Existe un variado abanico de actividades productivas para las que son usadas las conchas de los moluscos. Además, en determinados contextos también pueden expresar materialmente la superestructura de los grupos humanos. Aquí, trataremos de recopilar de forma organizada algunas de estas utilizaciones a partir de información procedente de diferentes estudios etnográficos.

2.1.1- Uso alimenticio/bromatológico

El uso bromatológico de los moluscos, es sin ninguna duda, la utilización más común entre los grupos humanos que han explotado sistemáticamente los recursos naturales de las áreas litorales. Además es uno de los que está mejor documentado, y que sin embargo, menor interés plantea para nuestra investigación, centrada en la utilización tecnológica de las conchas.

En algunas zonas como Brasil a través de la etnografía se ha documentado una utilización de los moluscos con fines bromatológicos y posteriormente su utilización como materia prima para la producción de instrumentos de trabajo (Prous, 1992).

En relación con este tipo de consumo directo de los moluscos conocemos la existencia también de diferentes tabúes en su aprovechamiento por parte de los grupos recolectores. De esta manera, los Alacalufes de Chile nunca arrojaban las conchas al mar tras su consumo, ni tampoco al fuego. Además, nunca consumían el marisco crudo, mientras que algunas especies como las machas (lapas) o los erizos de mar (*Echinoidea*) solo eran consumidos crudos el mismo día de su pesca, a partir del día siguiente siempre eran cocidos antes del consumo (Emperaire, 1958).

2.1.2-Instrumentos de trabajo

Sin duda se trata de la utilización que presenta mayor heterogeneidad, y a la vez es una de las más extendidas entre los grupos humanos. Existe una gran variedad de instrumentos de trabajo confeccionados con conchas de diferentes moluscos. En cuanto a su utilización podemos diferenciarlos en instrumentos activos y pasivos (Prous, 1992). Los instrumentos activos son aquellos cuya función estaría orientada a modificar o trabajar otros artefactos o materiales (raederas, raspadores, cuchillos, entre otros), mientras que los utensilios pasivos durante su uso no modifican la materia que interviene en esa actividad (por ejemplo todos los contenedores o recipientes).

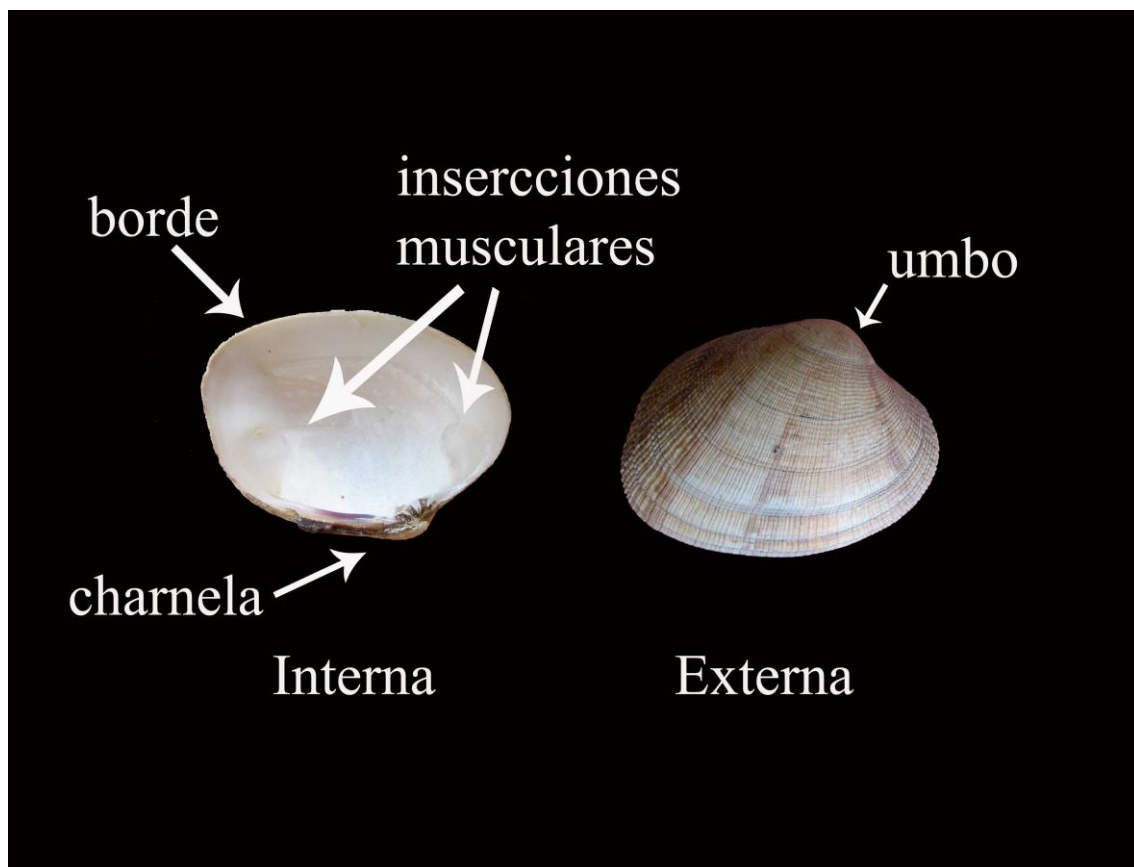


Fig. 2.1. Denominación de las diferentes partes anatómicas de las conchas de bivalvos.

En las descripciones de estos usos instrumentales se ha empleado la denominación taxonómica planteada por la bibliografía citada, ya que no poseemos argumentos suficientes para cuestionar de forma fehaciente la veracidad y corrección de estas clasificaciones.

2.1.2.1-Cuchillos

Entre los instrumentos activos encontramos la utilización de las conchas directamente como cuchillo o como materia prima empleada para confeccionar cuchillos enmangados bajo diversas variantes. En este sentido, se documenta el uso de la concha de *Unio* (bivalvo de agua dulce) en Hokkaido (Gourhan, 1945) o entre los Naujamiut de Groenlandia, que empleaban conchas de *Ostrea edulis* para cortar y raspar la piel de foca. De forma similar los Eskimos Kamiagrunte de Alaska cortaban las entrañas de los mamíferos marinos cazados con la ayuda de conchas (Dupont, 2006).

Uno de los grupos entre los que existe una mejor documentación de esta utilización son los Yámana de Tierra de Fuego. Los cuchillos raspadores confeccionados por los Yámana constaban de cuatro elementos: una concha de bivalvo afilada por abrasión, un guijarro de playa alargado utilizado como empuñadura, una correa que servía para unir empuñadura y filo, este empuñadura era acolchado con calafate o musgo para amortiguar las vibraciones y evitar fracturas durante su utilización. Este artefacto era empleado en muchas actividades diferentes: como hachuela, para cortar, para raspar, para tallar hueso, cortar carne, madera, cuero o cortar el cordón umbilical de los recién nacidos (Gusinde, 1986; Mansur y Clemente, 2009). Los Yámana para la realización de trabajos finos con madera, hueso o cuero también empleaban conchas de *Tagelus* (Gusinde, 1986).

De forma parecida, en Brasil, conocemos la utilización de varias especies de bivalvos para la confección de cuchillos: se trata de *Lucina/Phacoides*, *Mytilus*, *Mactra*, *Macrocalista*, *Ostrea* y *Diplodon*. Estos eran usados para cortar carne o madera. Los confeccionados con *Lucinidae*, eran preparados a través de la realización de retoques denticulados. También en esta zona está documentado el uso de conchas de *Ostrea* entre

los Sambaqui de Guaraguaçu, mientras que los Kamayura de Buraçao los emplean para abrir la mandioca, y los Humutima y los Bororo para cortar el pelo (Prous, 1992).

También Emperaire documentó diferentes utilizaciones tecnológicas de los moluscos entre los Alacalufes de Chile (Emperaire, 1958). Estos grupos empleaban conchas de *Mytilus* como cuchillo en trabajos de carnicería, utilizando las aristas cortantes. En la zona del canal Jerónimo utilizan conchas de *Mytilus* afilados con piedras para cortar leña dura y hueso. En esta zona, el choro o mejillón es bastante abundante y es recolectado por estos grupos en la costa. Los grupos nómadas de la costa de Chiapas (México) manufacturaban distintos instrumentos con las conchas de algunos moluscos, como por ejemplo cuchillos (Linares Villanueva, 2005).

Del mismo modo, los Patwin del sur del valle de Sacramento (Estados Unidos) usaban conchas de mejillón para cortar pescado y descamarlo, y también para cortar carne (Heizer, 1978).

2.1.2.2-Raspadores

Algunos de los instrumentos de trabajo recopilados en el apéndice anterior eran empleados además de cortar también en actividades de raspado. Un ejemplo a este respecto podría ser el polifuncional cuchillo raspador de los Yámana. En otros grupos aborígenes de Tierra de Fuego como los Selk'Nam también se documenta el empleo de instrumentos de trabajo confeccionados con valva de molusco antes de la llegada de los europeos a esta zona. En este caso se trata del uso de valvas de *Mytilus* como raspador (Mansur y Clemente, 2009). Entre las actividades efectuadas con instrumentos de concha destacan en gran medida los trabajos de tratamiento de la piel, o como es lógico en grupos con una explotación productiva localizada en el litoral, en el procesado del pescado. En este sentido, los esquimales Chuchach de Alaska usaban moluscos para el raspado de pescado (Dupont, 2003).

También se documenta en la zona de Polinesia el uso de conchas de molusco para raspar la corteza de los árboles con el objetivo de formar madejas (Gourhan, 1945).

En Brasil también conocemos la utilización de raspadores de concha de diferentes tipos. Los raspadores laterales se realizan con conchas como *Tinela ventricosa* o *Macrocallista* retocadas para obtener un borde activo rectilíneo o levemente convexo y un filo más abrupto y robusto que el filo natural. Este tipo de raspadores eran usados habitualmente por los Itaipu del litoral carioca. Los Waura también regularizaban las cerámicas antes de la cocción con estos raspadores. Otro tipo son los cóncavos o con escotadura, con la parte activa retocada oblicuamente, este era usado normalmente para regularizar varas cilíndricas de madera o hueso (Prous, 1992).

Los Alacalufes de Chile también emplean conchas para raspar la piel de foca y nutria con el objetivo de adelgazarla (Emperaire, 1958). De la misma forma, en la zona del Golfo de México los grupos americanos prehispánicos confeccionaban raspadores con diferentes conchas de moluscos (Linares Villanueva, 2005).

En Cuba el máximo desarrollo de la tecnología de concha se desarrolla durante la etapa agroalfarera, en este momento las conchas de bivalvos son empleadas para raspar la yuca (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984).

Toda la información recopilada nos muestra la utilización de conchas, generalmente de bivalvos, para llevar a cabo acciones longitudinales de corte con una gran variedad de materias. En todos los casos documentados estos instrumentos han necesitado el desarrollo de diferentes tipos de formatización o conformación para adaptar las características naturales de las conchas a la realización de estas actividades de corte.

2.1.2.3-Raederas

En diversos grupos de Venezuela las raederas eran confeccionadas con conchas duras de *Strombus* y *Spondylus* y en ocasiones también con conchas de *Pecten* utilizando el borde (Suárez, 1974).

2.1.2.4-Anzuelos y pesos de red

La utilización de conchas de molusco para manufacturar anzuelos está bastante extendida también entre numerosos grupos humanos. Se documenta en Oceanía, Polinesia y Melanesia (Gourhan, 1945: 168). También en Brasil, donde generalmente se utiliza el género *Strophocheilidea* separando la espeta corporal o el labio reforzado que será pulido y posteriormente empleado para la pesca (Prous, 1992).

Los Obipeño y Purismeño, grupos indígenas Chumash de California, utilizaban para la pesca pesas de red y anzuelos confeccionados con concha (Heizer, 1978: 521). Generalmente empleaban especies de gran tamaño como *Strombus* o *Buyscon*. Este uso se documenta además de en California también en la zona de Nueva York y Ohio (Suárez, 1974). En relación con la actividad pesquera también algunos grupos como los Alacalufes de Chile emplean algunos moluscos como cebo (Emperaire, 1958). Esta utilización también se ha documentado entre los Yámana de Tierra de Fuego (Gusinde, 1986).

En las islas de Polinesia se documenta entre los aborígenes la utilización de anzuelos confeccionados con conchas de *Trochus* y de *Turbo* de pequeño tamaño (entre 13 y 30 mm) desde el siglo XIV (Allen, 1996). En general estos artefactos para la pesca confeccionados con concha son muy habituales en la zona del Pacífico y en la costa noroeste de Norteamérica, mientras que en Mesoamérica parece haber un uso predominante de redes y flechas (Suárez, 1974).

2.1.2.5-Pulidores

Las conchas de molusco se han empleado en diferentes grupos para pulir diferentes tipos de materiales. Por ejemplo en América del Sur los indios Guyaquis

utilizaban conchas de bivalvos de agua dulce para la fase final del pulido de los mangos de las hachas.

También en varias zonas de África se usan las conchas como pulidores para alisar los vasos cerámicos (Dupont, 2003). Este tipo de utilización también está documentado etnográficamente en las Islas Canarias (Rodríguez y Navarro, 1999).

En Brasil se documenta el uso de conchas de *Strophoacheilidae* sin modificar por parte de los Bororo para pulir sus arcos de madera (Prous, 1992).

Los Alacalufes de Chile llevaban a cabo el trabajo del hueso con conchas, utilizando la arista para pulir las cabezas de los arpones, la actividad se realizaba sujetando el instrumento con la mano desde la faz convexa fracturada (Emperaire, 1958). De esta forma, podemos comprobar que las actividades de pulido están bastante desarrolladas para procesar diferentes materias desde madera, hasta cerámica o hueso.

2.1.2.6-Gubias, sierras, azuelas y otros instrumentos para trabajar la madera

Los Alacalufes de Chile empleaban las conchas como gubias para trabajar la madera durante el proceso de construcción de sus canoas (Emperaire, 1958).

Otro tipo de instrumento similar, aunque de menor tamaño, se documenta entre grupos aborígenes de Brasil. Estas microgubias eran generalmente confeccionadas con conchas de bivalvos de pequeñas dimensiones, empleando el borde anterior o posterior retocado para formar un ángulo recto o ligeramente cóncavo. Algunas de estas piezas estaban manufacturadas con conchas de *Diplodon* de entre seis y ocho centímetros, realizando retoques sobre la cara externa (Prous, 1992). Aquí también algunos grupos de la costa confeccionan azuelas para el trabajo de la madera empleando conchas de *Ostrea* de gran tamaño, mientras las conchas de *Tridacna gigas* eran sobre todo usadas por estos grupos para abrir la piel de los cetáceos varados (Prous, 1992).

El uso como sierra de las conchas también es muy habitual en Brasil. Se utilizaban conchas robustas modificadas por retoques espaciados, obteniendo de esta

forma instrumentos apropiados para trabajos de sierra y de raspado. Se realizaban con conchas de especies como *Lucina*, *Mactra*, *Macoma* o *Macrocallista* (Prous, 1992).

En la zona del Pacífico se documenta un uso extendido de las conchas de molusco como hojas de azuela o hachas para ser usadas generalmente en el trabajo de la madera (Gourhan, 1945: 157-158).

Entre los usos documentados en los grupos Alacalufes de Chile destaca, por su carácter marino, la utilización de conchas para realizar trabajos con madera. De esta manera usaban filos cortantes enmangados obtenidos percutiendo la concha para preparar la corteza de árbol durante la fabricación de sus canoas. También para tallar los remos, con un uso diferenciado de diferentes especies para trabajos de desbastado y el acabado final. En este grupo otro uso aplicado sobre todo a la madera era la realización de azuelas con conchas, con la llegada de europeos éstas serían sustituidas por hojas de metal (Emperaire, 1958).

2.1.2.7-Punzones

También en Brasil se documentan punzones manufacturados con conchas. Estos artefactos se definen por su forma puntiaguda de forma recta, suelen emplearse por presión aplicada, generalmente con una cinemática rotativa. Suelen estar confeccionados con especies como: *Macrocallista*, *Maculata* o *Strophoenelidae*. En esta zona geográfica también se emplean como punzones los fragmentos naturales apuntados de *Ostrea* (Prous, 1992).

2.1.2.8-Taladro/perforador

Durante la etapa protoagrícola en Cuba se han usado perforadores confeccionados con conchas, la manufactura de éste instrumento requería la talla de la concha mediante percusión (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984).

2.1.2.9- *Paleta*

Los indios Guayaquís de la selva tropical de Paraguay empleaban conchas de bivalvos de agua dulce para extender la cera que protegía las paredes de las cestas empleadas para recolectar (Dupont, 2003). También en Brasil los Seringueiros de Amazonía utilizaban conchas de *Ampullaria gigas* para recoger el látex del caucho (Prous, 1992).

2.1.2.10-*Hachas/martillos*

Tanto las hachas como martillos generalmente han sido confeccionados a partir de la concha de gasterópodos gruesos, que en algunos casos eran enmangados y en otros empleados de forma expeditiva. Esta utilización se documenta en Florida, Vancouver, Nueva Inglaterra y también en Honduras (Suárez, 1974).

En la zona de Chiapas, en la costa del Golfo de México, también confeccionaban martillos con conchas de grandes gasterópodos (Linares Villanueva, 2005).

2.1.2.11-*Arados agrícolas*

Se trata de grandes gasterópodos empleados sin modificar y enmangados con madera. Existían dos modelos diferenciados: uno de ellos con la parte inferior del labio empleado como arado, mientras que otro estaba conformado por valvas de almejas atadas con una cuerda. Estos elementos fueron empleados únicamente en las fases iniciales de la agricultura en Venezuela (Suárez, 1974).

2.1.2.12-Pinzas de depilación

Conocemos cómo algunos grupos aborígenes depilan prácticamente todo su cuerpo y cortaban sus cabellos empleando conchas. Por ejemplo, entre los Yámana de Tierra de Fuego se documenta la utilización de dos valvas de *Mytilus* como pinzas para la depilación (Manssur y Clemente, 2009). Esta utilización de las conchas también se da entre los Alacalufes de Chile (Emperaire, 1958). En muchos casos se unían ambas valvas con una cuerda por la zona del umbo, este tipo de artefacto se documentó también prácticamente por toda Norteamérica (Suárez, 1974).

2.1.3-Contenedores y recipientes

Se trata de otra de las utilidades más extendidas entre las formaciones económico sociales con una economía apropiadora y con presencia importante de la recolección de moluscos. En general según la morfología y dimensiones de la concha son empleadas tanto para conformar vasijas como recipientes de almacenamiento. Principalmente han sido utilizados bivalvos sin modificar, aunque también en menor medida gasterópodos. Debido a la gran consistencia y poco peso de estos contenedores fueron utilizados preferentemente por pueblos nómadas (Suárez, 1974). La información etnográfica de los Yámana, muestra la utilización de grandes valvas de *Aulacomya* y *Mytilus* sp., tanto en estado natural como modificadas. Entre las actividades que llevaban a cabo con estos recipientes estaba fundir grasa, contener aceite, preparar pinturas, y también para recoger la grasa desprendida al cocinar la carne (Clemente, 1995; Mansur y Clemente, 2009).

También en la costa del Golfo de México utilizaban gasterópodos de tamaño considerable como vasijas y cucharas (Linares Villanueva, 2005).

Entre los grupos aborígenes de Brasil se ha documentado el uso individualizado de diferentes taxones dependiendo del elemento destinado a contener en cada caso. De esta forma unos recipientes eran dedicados a contener elementos sólidos, para lo cual generalmente elegían especies concretas de gasterópodos con las características adecuadas. Así, en la región de Lagoa Santa empleaban *Diplodon*, *Ostrea* y *Megalobulinus* como contenedor. Mientras para constituir recipientes orientados a contener elementos líquidos solían usar valvas de *Ostrea* (Prous, 1992). También en Brasil destinaban grandes valvas sin transformar, o ligeramente transformadas, para el almacenamiento. Por ejemplo los Bororo emplean conchas de *Atu*, mientras que los Topirapé y los Guaraní usaban conchas de *Strophocheilidae*. Esta misma especie se usa como contenedor de rapé, que es tabaco raspado para ser aspirado. Se utilizaba cerrando la abertura natural de la concha con otro fragmento de concha y empleando resina y realizando una perforación en el ápice para adaptar un tubo de madera asegurado también con resina. Éste uso se documenta sobre todo en la región amazónica, donde el consumo de alucinógenos es un importante elemento cultural (Prous, 1992).

En algunas sociedades del suroeste de los Estados Unidos los recipientes eran confeccionados uniendo diferentes partes de conchas con el propio suelo buscando construir formas más profundas que permitían el almacenamiento de una mayor cantidad de recursos (Vargas *et al.*, 1993).

También algunos textos clásicos de la Antigüedad muestran un uso de las conchas como contenedores, tanto para perfume, como copa, para almacenar fruta, como pila, salero o cazoleta (Zucker, 2005).

2.1.4-Moneda/intercambio

Se trata de una utilización bastante extendida también entre los grupos humanos y paralelamente reflejo de las relaciones sociales intergrupales. Uno de los ejemplos más conocidos entre las narraciones etnográficas está constituido por las comunidades Kula del Pacífico Sur (Malinowski, 1995). Se trata en este caso de un uso ornamental

con un trasfondo ideológico que constituye el eje de las relaciones sociales entre estos grupos. Las comunidades Kula se definen por el tipo de intercambio intertribal que les da nombre (Malinowski, 1995). En éste circuito de intercambio circulan dos tipos de objetos: largos collares de concha roja (Soulava) y brazaletes de concha blanca (Mwali). Estas transacciones están regladas y determinadas por convenciones basadas en la tradición y van acompañadas de rituales y ceremonias públicas. Para confeccionar estos ornamentos emplean conchas de *Conus millepunctatus*. Su realización se basa en la extracción por percusión directa de las roscas o anillas próximas a la base de la concha. Posteriormente estas piezas son pulidas sobre un lecho de arenisca. Los discos de concha perforados que conforman los brazaletes y collares se denominan Kaloma. Estos ornamentos son intercambiados según unas convenciones tradicionales entre los grupos que pueblan las islas de esta zona, estableciendo de esta forma relaciones de reciprocidad a través de estos intercambios (Malinowski, 1995).

También los Yokuts de la zona sur del valle de San Joaquín (Norteamérica) usaban diferentes conchas como moneda y para confeccionar ornamentos. Estas conchas llegaban a zonas del interior gracias a intercambios con tribus vecinas (Heizer, 1978). De igual modo la gran importancia de las conchas entre los grupos aborígenes de Brasil, implicaba la presencia de importantes redes de intercambio, lo que origina la aparición de conchas o artefactos de esta materia hasta a 500 km de distancia de la costa (Prous, 1992).

En la costa del Pacífico, desde California hasta Alaska, las cuentas tubulares de *Dentalium* eran usadas como moneda. En otros casos se empleaban discos manufacturados con diferentes especies como: *Saxidomus aratus*, *Cracilis*, *Lativela* o *Pachidesma crasaatelloides*. Estos discos eran valorados según su tamaño, espesor y pulido (Suárez, 1974).

En Mesoamérica la concha de *Cypraea moneta* era utilizada como moneda, mientras que las de *Spondylus* llegaron a zonas localizadas muy al interior fruto del comercio a larga distancia. A este respecto, en esta zona, se conocen dos redes de intercambio: una procedente del Pacífico que transportaba conchas de *Spondylus calcifer*, *Strimbus galeatus* y *Malea ringen* orientadas a la ornamentación más compleja, así como ejemplares de *Oliva incrassata* para confeccionar pequeños adornos. Otra red de intercambio conectaba este territorio con el Atlántico, transportando especies de

moluscos de agua dulce orientados a la confección de ornamentos simples, así como especies de gran tamaño para confeccionar trompetas. De esta zona se transportan *Barynais* sp., *Cassis* sp., *Chorania variegata* o *Pleuroplaca gigantea* (Linares Villanueva, 2005).

2.1.5-Instrumentos musicales

En Brasil se documentan instrumentos musicales como silbatos o pitos confeccionados con conchas de grandes gasterópodos. Estos se usan una vez eliminado el ápice de conchas como *Strombus*, *Strophocheilidae* o *Megalobulinus*. También se manufacturan diferentes instrumentos de viento como el zumbador o zunidor con conchas de *Strophocheilidae*. Estos artefactos eran manufacturados y utilizados por los Bororo. También aquí se documentan sonajeros realizados con extremidades apuntadas de gasterópodos como *Naesiotos*. En este caso, se recorta la base de la concha y se perfora la extremidad para atravesarla con una cuerda de unos 50 cm, cada sonajero solía llevar seis conchas. Otras veces las conchas del sonajero eran unidas por resina y completados con plumas y con dientes (Prous, 1992).

También se ha documentado la manufactura de cascabeles y castañuelas con conchas del género *Oliva* (Suárez, 1974). En Venezuela, las trompetas confeccionadas con conchas se denominan guaruras y eran empleadas tanto en las batallas como en las fiestas (Vargas *et al.*, 1993).

En Mesoamérica era bastante común la manufactura de instrumentos musicales con diferentes conchas como *Strombus gigas* o *Strombus galeatus*. De esta forma se confeccionaban trompetas, cascabeles, sonajeros o tambores, estos últimos con conchas de *Fasciolaria gigantea*.

En Norteamérica la trompeta está documentada hace más de 4000 años, en concreto en México se utilizaba para su manufactura grandes conchas de gasterópodos a los que se eliminaba el ápice añadiendo en su lugar boquillas de barro (Linares Villanueva, 2005).

2.1.6-Ofrenda funeraria/expresión material de la superestructura

Como ya hemos apuntado anteriormente el uso de las conchas está muy vinculado a la cultura brasileña, por ello en ocasiones se documenta un uso relacionado con la superestructura de estos grupos. Por ejemplo para contener huesos humanos o también como ajuar: tanto como contenedores en estado natural, modificadas como artefactos o como elemento de adorno (Prous, 1992). Los recipientes de concha orientados a su utilización en diferentes rituales religiosos eran generalmente usados sin llevar a cabo ninguna modificación, empleando valvas de especies como *Lucina* u *Ostrea* (Prous, 1992).

Los grupos de Alacalufes de Chile empleaban también las conchas como parte de su mundo ritual, practicando ceremonias en las que se realizaban unos a otros cortes con conchas de *Mytilus* (Emperaire, 1958).

Entre los grupos aborígenes de Venezuela las conchas de los moluscos también tuvieron un importante papel en las costumbres funerarias, al ser colocados como ofrendas mortuorias (Suarez, 1974).

Del mismo modo, en la zona del Golfo de México algunas conchas eran consideradas desde el punto de vista simbólico signos de fertilidad y amuletos contra la magia negativa. En este sentido también los mareños del Istmo de Tehuantepec y la costa de Chiapas hacían collares y pulseras de conchas marinas para protegerse contra las enfermedades (Linares Villanueva, 2005).

2.1.7- Materia prima para obtener otros productos

Una de las utilizaciones documentadas en este sentido lo constituye la industria de fabricación de púrpura. Algunos investigadores han apuntado que el origen de esta industria podría encontrarse en Grecia (Zucker, 2005). Esta púrpura era usada como

colorante para el tinte de diferentes telas empleadas para elaborar vestidos. Para confeccionar estos tintes generalmente se usaban especies como *Murex*, *Thais* o *Purpura*.

El origen del colorante se encuentra en el líquido mucoso que segregan algunos de estos gasterópodos, cuya oxidación produce colorante rojo o morado. En la zona Mediterránea se conoce desde época minoica, y también desde época muy antigua en Oriente, tanto en China como en Japón (Suárez, 1974).

En América la industria del tinte se documenta originalmente en la zona del Caribe y se genera sobre todo a partir de la especie *Purpura patula*. Otros géneros como *Purpura Patuca pansa*, se dan desde Baja California hasta Colombia. Estas especies, respecto a las explotadas en Europa, presentan dos beneficios muy importantes. En primer lugar, se trata de especies que viven en zonas menos profundas del océano y que son fáciles de capturar en mareas bajas. Además, cada individuo contiene tanto colorante que no es necesario matarlo para su obtención (Suárez, 1974).

Otras utilizaciones como materia prima de las conchas, se dan entre los Changos del Norte Chico de Chile, ya que empleaban valvas de moluscos molidas para hacer cal y también como desgrasante para la cerámica (Lucero Juez, 2004).

2.1.8-Adornos

Existen multitud de ejemplos de grupos humanos que han usado las conchas de los moluscos para manufacturar adornos. Por ejemplo los Yámana de Tierra de Fuego utilizan conchas de gasterópodos *Photinula violácea* como cuentas para la fabricación de collares (Mansur y Clemente, 2009).

En Brasil este tipo de uso era bastante generalizado distinguiendo dos tipos de adornos: suspendidos y encajados (Prous, 1992). De esta forma, se documentan pendientes realizados con lascas de concha de *Strombus goliath*, *Cyprea*, *Cymbula* y *Strophocheilidae*. También pendientes nucleiformes generalmente realizados con gasterópodos sin modificar de diferentes especies como *Terebrae*, *Cypreae* o *Pecten*.

Asimismo fabrican cuantas de collar tanto nucleiformes con especies como *Natica*, *Cerithium*, *Polynices*, *Conus*, *Olivancillaria* o *Strombus* de pequeñas dimensiones, como con lascas procedentes de valvas de *Lamelibranchios* y de la extracción de discos de *Callista maculata*. Otro tipo de adorno tradicional en esta zona son los tembetás: adornos labiales confeccionados con las columelas de gasterópodos pulidos (Prous, 1992).

Los Alacalufes de Chile realizaban ornamentos con conchas sobre todo a través de la confección de collares (Emperaire, 1958).

En Venezuela se documentan objetos como los pectorales y los cubre-sexo entre los grupos aborígenes. Estos artefactos no requerían la modificación de la morfología natural de la concha. También numerosos tipos de cuentas y pendientes, realizados mediante el aprovechamiento de distintas partes de las conchas. Cada uno de estos adornos corporales empleaba distintas formas de suspensión. De esta manera, se han identificado cuatro variantes para los pectorales, cuatro para los cubre-sexo y tres para los conjuntos de cuentas y pendientes (collares, brazaletes y tobilleras). Esta diversidad de formas de suspensión estaba relacionada con la necesidad de garantizar el equilibrio del objeto, la rigidez de los conjuntos o con fines estéticos (Suarez, 1974). En este sentido existían multitud de morfologías de pectorales, aunque comúnmente eran geométricos y en ocasiones incluso estaban grabados o pintados. Este tipo de artefactos se encuentran en Florida, Ohio, California, Arkansas, Nuevo México o Tennessee (Suárez, 1974). También en Venezuela se confeccionaron brazaletes, y en menor medida anillos, generalmente a partir de la espira de las conchas de *Conus* (Vargas *et al.*, 1993). En esta zona también se ha documentado la confección de anillos de pequeñas dimensiones con conchas de *Glycymeris*, *Cardium* o *Pecten* (Suárez, 1974). En Venezuela se documenta, además de estos artefactos, la manufactura de orejeras y tapa-ojos manufacturados con fragmentos de *Strombus* (Vargas *et al.*, 1993).

En la zona del Golfo de México se manufacturaban pulseras, pendientes, pectorales, brazaletes, orejeras, ajorcas y anillos con conchas de *Olivella*, *Oliva*, *Anadara*, *Chama*, *Spondylus*, *Glycymeris*, *Mactronella*, *Macoma* o *Tonna*, mientras que con las conchas de *Spondylus*, *Pinctata*, *Anadara*, *Margaritifera* o *Diplodón* se confeccionaban mosaicos y recortes (Linares Villanueva, 2005).

Entre los adornos y elementos de suspensión conocemos la elaboración de botones a través de la confección de discos aplanados y perforados de formas variadas. Se manufacturaban tanto con gasterópodos, como con bivalvos, llevando a cabo percusión y posteriormente el pulido (Suárez, 1974). Del mismo modo también se confeccionaban mosaicos con conchas de diferentes especies, incrustando fragmentos de formas geométricas para confeccionar dibujos zoomorfos, geométricos o antropomorfos. Estos mosaicos eran confeccionados en la zona sur de Arizona, en Mesoamérica por los Tarascos, así como también por los Toltecas y otros pueblos de la zona del Altiplano (Suárez, 1974).

2.1.9-Armas

A través de la información etnográfica se han documentado dos tipos de armas confeccionados con conchas: puntas y porras. Generalmente este tipo de artefactos suelen restringirse a lugares donde las materias primas líticas no son abundantes o son de mala calidad (Suárez, 1974).

En este sentido en Brasil conocemos la confección de puntas de flecha realizadas con *Ostrea*, estas fueron utilizadas sobre todo en la zona de la bahía de Paranagua y Canneia. Se trata de piezas apuntadas y que en ocasiones presentan un esbozo de pedúnculo (Prous, 1992).

Este tipo de puntas de proyectil manufacturadas con conchas también fueron usadas por la cultura Brownsville en la costa de Tamaulipas (Suárez, 1974). Las porras se realizaban con conchas gruesas como *Buyscon perversum* o *Strombus gigas*, y posteriormente se adaptaba un mango de manera de forma transversal. Este artefacto se documentó en Florida y en la costa Atlántica de Norteamérica (Suárez, 1974).

2.1.10-Otras utilidades

Existen varias utilidades de las conchas de los moluscos que debido a lo específico de su actividad resultan difíciles de encajar dentro de los apartados anteriores.

La gran presencia de las conchas en la vida de muchos de los grupos aborígenes de Brasil, constatada por la gran gama de utilidades documentada en la información etnográfica, implica también el uso de las formas de algunas especies como influencia estética para la confección de diferentes objetos. De esta forma ha servido de inspiración para manufacturar desde urnas funerarias imitando forma de caracol en los grupos Apany del Amazonas, hasta collares de cerámica imitando la forma de la concha de *Atu* (Prous, 1992).

En la región tropical indopacífica se ha documentado la utilización de algunos artefactos de concha para realizar tatuajes en el cuerpo mediante la realización de cortes en la piel (Szabó, 2008).

Los Alacalufes utilizaron conchas de moluscos para constituir estructuras de base o lechos sobre los que reposaban las hogueras que llevaban a cabo en las canoas, estas hogueras eran constantemente avivadas durante la navegación y eran empleadas para combatir el frío y la humedad (Emperaire, 1958).

2.1.11-Algunas utilidades actuales de las conchas

En la actualidad dentro del actual sistema de producción capitalista sigue vigente la utilización de las conchas de molusco con diferentes fines. Así las conchas, que son grandes filtradoras, sirven para retener la contaminación que arrastra el agua. En la región de Bluefields (Nicaragua) en la actualidad siguen empleándose las conchas de

Polymesoda solida para rellenar los suelos cercanos a las casas y evitar la presencia de barro en la entrada (Fig. 2.1).

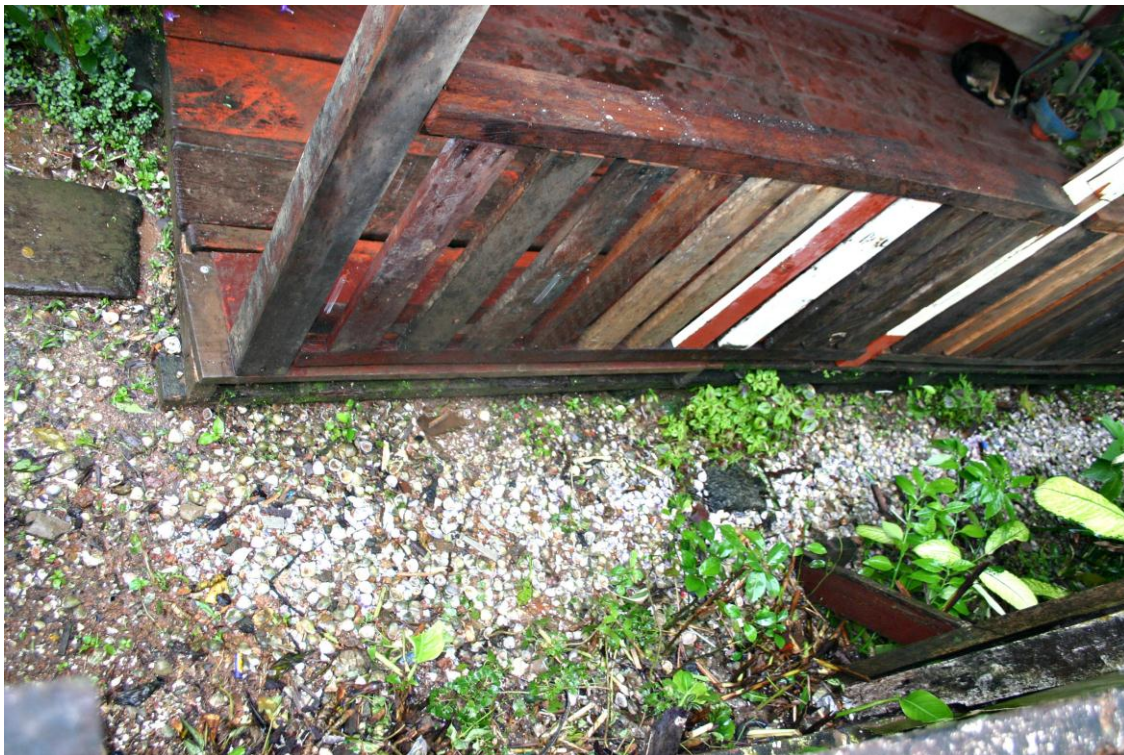


Fig.2.2. Pasillo realizado con conchas de *Polymesoda solida* en Bluefields (Costa Atlántica de Nicaragua) para evitar la acumulación de barro en la entrada de una casa. (Foto: I. Clemente Conte).

2.2-Los instrumentos de concha a través de los análisis arqueológicos

Hasta ahora son escasos los análisis arqueológicos que se han planteado como objetivo estudiar la utilización de tecnologías confeccionadas con concha para desarrollar algunas de las actividades productivas de las formaciones económico sociales. Bien es cierto que en los últimos tiempos este campo de la arqueología parece que ha visto aumentado de forma cuantitativa y cualitativa su alcance, tanto desde estudios arqueomalacológicos, como desde perspectivas tecnológicas. En todo caso, el mayor auge de este tipo de análisis ha tenido su desarrollo en áreas geográficas con una extensa herencia cultural del uso de las conchas entre sus pobladores, y que incluso, en algunos casos ha llegado hasta nuestros días.

De este modo, la zona del Pacífico (Jones y Keegan, 2001; Szabó *et al.*, 2007) o Sudamérica (Bonomo, 2007; Bonomo y Aguirre, 2009; Mansur y Clemente, 2009, entre otros), han sido las áreas donde algunos/as investigadores/ras vinculados a la arqueología han mostrado mayor interés por estudiar las conchas, aparte de cómo recurso alimenticio y adorno, también como materia prima orientada a la manufactura de instrumentos de trabajo como utillaje expeditivo. Con mucha probabilidad este desarrollo deriva en gran medida de la existencia en estas latitudes de especies muy apropiadas para este tipo de utilización, sobre todo a partir de la presencia de bivalvos y gasterópodos de gran tamaño, muy robustos, y susceptibles-en el caso de los gasterópodos- de ser utilizadas cada una de las partes de su conformación anatómica (columela, labio o espiras) con fines diferenciados y específicos (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2011). Este panorama ha conformado la existencia en estas áreas de auténticos artesanos de la concha, especializados en el trabajo orientado a la manufactura de diferentes utillajes, junto a una utilización actual orientada a procesos propios del sistema de producción capitalista.

Este tipo de investigaciones ha tenido menor desarrollo en Europa, siendo pionero el trabajo de Taborin desde los años 70 (Taborin, 1974) y posteriormente las aportaciones realizadas por Vigie y Courtin desde mediados de los años 80 (Vigie y Courtin, 1986, 1987; Vigie, 1987, 1992, 1995), centradas en yacimientos mesolíticos y neolíticos de la costa Atlántica francesa. Actualmente se desarrollan interesantes investigaciones a este respecto en Italia (Cristiani *et al.*, 2005), Grecia (Karali, 2005) y también últimamente en la Península Ibérica, principalmente en contextos mesolíticos y neolíticos (Cuenca Solana, 2009, 2010; Cuenca Solana *et al.* 2010, 2011; Clemente y Cuenca Solana, 2011; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011; Maicas Ramos, 2008; Pascual Benito, 2008; Rodríguez y Navarro, 1999). Sin embargo gran parte de las investigaciones desarrolladas se han basado en criterios tipológicos para la clasificación de estos artefactos, la asignación de la funcionalidad desde su morfología o el uso de experimentaciones que apenas llegan a ser de carácter exploratorio. Éste tipo de análisis, al igual que los desarrollados bajo similares características respecto a tecnologías confeccionadas con otras materias primas son una muestra de claro desenfoque de la disciplina respecto a su verdadero objetivo. En este sentido creemos que la arqueología como ciencia histórica debe buscar reconstruir el desarrollo de las sociedades antiguas (Vargas, 1990). Por ello el análisis del artefacto arqueológico de forma aislada como

fósil de una cultura ya extinta contribuye a desplazar el verdadero objetivo de la arqueología, ya que detrás del objeto material está el ser humano (Lumbreras, 1974). Otras aproximaciones se han orientado hacia la aplicación de la única metodología que, bajo nuestra perspectiva, puede definir realmente la función de un instrumento de producción, es decir el análisis funcional (Semenov, 1981). Entre estas investigaciones existe de igual modo una gran heterogeneidad. Por un lado, es poco común la exposición descriptiva de la metodología empleada en el análisis, y aún menor la necesaria documentación gráfica de las huellas de uso documentadas en estos instrumentos. En otros casos, cuando la descripción de la metodología está expresada en la investigación, ésta muestra la formulación de conclusiones basadas tan solo en la observación de las alteraciones macroscópicas. Estas evidencias si bien pueden ser válidas para diferenciar un instrumento de una concha que no ha sido utilizada, son inefectivas para analizar el tipo de actividad que se ha llevado a cabo, así como la materia trabajada.

Estos defectos metodológicos, dificultan en gran medida la cohesión y fortalecimiento de unas bases sobre las que asentar una metodología de análisis de los instrumentos de concha. Por el contrario otros trabajos basados en el análisis funcional aplicado a estas tecnologías (Cristiani *et al.*, 2005; Mansur y Clemente, 2009; Lammers, 2008) han sido realizados con un gran rigor y fundamento metodológico, confirmando la gran aportación que pueden realizar este tipo de aproximaciones al conocimiento de las actividades productivas desarrolladas por las formaciones económico sociales que han desarrollado la explotación del área litoral.

2.2.1-El uso de las conchas como instrumento de trabajo

Recopilamos aquí artefactos de concha utilizados como instrumentos, tanto activos como pasivos, orientados a la realización de diferentes actividades productivas. Estas evidencias proceden de análisis arqueológicos llevados a cabo bajo diversas metodologías: desde la clasificación tipológica de estos artefactos, los procesos de producción para la conformación de instrumentos de trabajo o el análisis de las huellas de uso generadas por su utilización en diferentes actividades productivas.

De igual modo en las descripciones de estos instrumentos de concha arqueológicos se ha empleado la clasificación taxonómica propuesta por los investigadores que han realizado en cada caso el estudio, ante la imposibilidad de verificar estos datos de forma empírica.

2.2.1.1-Cuchillo/raspador

En varios asentamientos mesolíticos y neolíticos de la zona mediterránea de Francia se han documentado artefactos manufacturados con conchas del bivalvo de agua dulce *Mytilus unionidae* (Vigie y Courtin, 1986, 1987; Vigie, 1987, 1992, 1995). Éstos trabajos derivan de los hallazgos llevados a cabo por Taborin, en los que documenta conchas de *Mytilus* y de *Unio* con huellas de uso en diferentes cavidades francesas como Grotte de Campfield, Châteauneuf-les-Martigues, La Baume à Gonvillars o Abm des Marseilles (Taborin, 1974). Las conchas analizadas por Vigie y Courtin proceden de yacimientos como Baume de Fontbrégoua, Aven de Vauclare, Grotte Murée, el yacimiento al aire libre de Fraischamp-la-Clairière, Grand Abri (Châteauneuf-les-Martigues, Bouches-du-Rhône), Baume Saint-Joseph, Petite Grotte de Bize o La Grotte de Camprafaud. Así los análisis macroscópicos y las experimentaciones efectuadas por Vigie y Courtin confirmaron la utilización de este utillaje en actividades tanto de corte, como de raspado orientados a procesar diferentes materias. Estos artefactos son denominados *coquilles dentelés* debido a la modificación del filo en forma de denticulado. Estos bordes dentados solo aparecen en la zona posterior (18 de 30 artefactos) o ventral (12 de 30 artefactos) del bivalvo. Es destacable como aparecen mayor proporción de valvas derechas que izquierdas dedicadas a la manufactura de estos instrumentos.

En el yacimiento mesolítico de Castelnovien los *Mytilus* recolectados presentan una talla media de seis centímetros, mientras que los que tienen el borde dentado tienen unas dimensiones de entre seis y ocho centímetros, lo que parece mostrar una selección de las valvas de mayor tamaño para manufacturar estos instrumentos. Algunas de estas piezas presentan muescas con rotura, probablemente producidas durante el proceso de manufactura. En algunos casos, estos artefactos se documentan en yacimientos

localizados incluso a un centenar de kilómetros de la costa (Grand Abri de Châteauneuf-les-Martigues en Bouches-du-Rhone). Todas estas analíticas realizadas por Vigie y Courtin se han llevado a cabo empleando sistemas de observación macroscópicos (10-40X). Las huellas de uso están documentadas en la zona del borde así como en los bordes laterales de los dientes, pero no en la cara externa o interna, por lo que según estos investigadores podría tratarse de una cinemática de trabajo longitudinal. Los resultados de sus análisis muestran un alto desgaste de las piezas que asignan a trabajos de larga duración en actividades de carnicería y el descame y corte de pescado. Ésta última hipótesis se apoya además en el hallazgo de algunas de éstas piezas en contextos interpretados como lugares especializados en el trabajo de ahumado de pescado (Vigie, 1992).

Para verificar/refutar estas interpretaciones han realizado experimentaciones basadas en el trabajo con piel de conejo y jabalí empleando, en algunos casos, bauxita molida y mezclada con arena como aditivo. Las pieles fueron raspadas con el filo de las conchas sin enmangar durante intervalos de entre media hora y una hora. También llevaron a cabo una experimentación manufacturando cerámica, tanto en actividades orientadas a su regularización como a la decoración impresa. Este trabajo generó una pérdida de materia considerable en la concha (Vigie y Courtin, 1986). Además del trabajo para descamar y preparar el pescado, proponen la utilización de las conchas dentadas para el trabajo de la piel y el procesado de fibras vegetales y animales o tendones (Courtin y Vigie, 1987). Sin embargo, la experimentación planteada apenas está sometida al control de variables por lo que supone un acercamiento más prospectivo que analítico. Paralelamente apenas están descritas las huellas de uso documentadas en las piezas experimentales y mucho menos expresadas fotográficamente. En todo caso se trata de una aportación interesante e inicial que posteriormente no ha tenido continuidad por parte de estos investigadores.

También en otros yacimientos mesolíticos de la costa Atlántica francesa se han documentado algunas conchas con huellas interpretadas inicialmente como resultado de su utilización orientada al desarrollo de actividades de raspado o abrasión. Concretamente se trata de un fragmento de concha de *Solen sp.* y otro de *Callista chione* procedentes de Beg-en-Dorchenn, y seis valvas de *Lutraria lutraria* de Hoëdic. Los pulidos reconocidos en estas conchas se localizan en la cara externa en el caso de los

fragmentos de *Solen* sp. y en el borde en la de *Callista chione*, y se han interpretado como fruto de una acción de raspado sobre una materia orgánica poco abrasiva (Dupont, 2003). Esta interpretación se ha realizado también a partir de la observación macroscópica.

Desde Yemen al Golfo Pérsico, las sociedades de la costa de Arabia, también han desarrollado una industria basada en la utilización de conchas de bivalvos del taxón *Veneridae*. Desde el Neolítico a la Edad del Hierro se documenta una utilización de estas conchas para la manufactura de cuchillos o raspadores. La mayoría de los estos instrumentos son manufacturados a partir de la concha izquierda (96% de las estudiadas en estos contextos), según interpretan los autores de esta investigación, probablemente seleccionados para ser utilizados por diestros (Charpentier *et al.*, 2004). Estas herramientas parece que fueron destinadas a usos específicos y complementarios a los realizados con los artefactos líticos. En esta zona esta industria de concha constituye un elemento específico de la definida como cultura Ichthyophagi.

Según estos investigadores la selección de las conchas se basa en su tamaño y solidez. Las especies empleadas son *Amiantis umbonella*, *Meretrix* sp. o *Callista erycina*, junto a otras más grandes como *Tivella ponderosa*. Algunas de estas han sido transformadas mediante retoques inversos en los filos de la cara ventral, mientras que en otros casos ha sido retocada la parte posterior. Generalmente se ha realizado un retoque de tipo escaleriforme para constituir un filo rectilíneo. La mayor parte de estas piezas han sido probablemente usadas como raspadores o cuchillos (Charpentier *et al.*, 2004).

En estos contextos de forma paralela a estas tecnologías se documenta una variada manufactura de utillaje constituido en materia prima lítica de gran calidad (sílex o radiolarita), localizada en zonas cercanas y accesibles desde los asentamientos localizados en la costa. De esta forma en los mismos contextos se documentan raederas de concha, junto a otras similares confeccionadas con materias primas líticas. Incluso a partir de la introducción de la manufactura de útiles de metal se aprecia una convivencia de las industrias líticas y las confeccionadas con concha, con una utilidad funcional probablemente diferenciada (Charpentier *et al.*, 2004).

Este tipo de instrumentos se documentan también en diferentes zonas del Caribe. En este caso los artefactos están manufacturados con especies de bivalvos como

Cittarium pica cuyos filos cortantes fueron utilizados como raspadores o cuchillos (Jones y Keegan, 2007). En esta zona destacan los recientes trabajos realizados por Y. Lammers desde la aplicación de metodología de análisis funcional. Concretamente ha llevado a cabo el estudio de todos los instrumentos de trabajo de los asentamientos de Anse à La Gourde y Morel, ambos localizados en la Isla de Guadalupe. Se trata por tanto del análisis de todos los elementos conservados en el contexto que conformaban los medios de producción empleados por estas formaciones económico sociales, tanto de concha, piedra, hueso o coral (Lammers, 2008). De esta forma, en el asentamiento de Anse à La Gourde, localizado en el nordeste de la isla y asignado cronológicamente al periodo precolombino, se han documentado diferentes instrumentos de concha utilizados para realizar actividades de cinemática transversal y dedicados al raspado de diferentes materias. Algunas de las conchas utilizadas son *Arcopagia fausta*, *Codakia orbicularis*, *Laevicardium* sp., *Lima scabra*, *Lucina pectinata* o *Tellina radiata*. Mientras algunas han sido utilizadas sin modificar como instrumentos expeditivos, otras han sido modificadas eliminando parte del borde o retocándolo para obtener filos rectilíneos. Estos instrumentos han sido preferentemente empleados en actividades transversales, y en menor medida longitudinales, para trabajar materias de dureza media y blanda como plantas no leñosas o madera, y en menor medida hueso y piel (Lammers, 2008). Frente a los instrumentos de concha el análisis funcional aplicado a los instrumentos líticos muestra un trabajo con materias muy similares como plantas o madera, y también para la manufactura de los propios instrumentos de concha, materias blandas de origen animal y algunas materias duras. Entre la tecnología lítica destaca la mayor incidencia de las actividades de cinemática longitudinal o de corte, lo que parece confirmar la escasa funcionalidad de los instrumentos de concha para este tipo de actividades respecto a los de piedra, aspecto también señalado por otros autores (Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011, Mansur y Clemente, 2009). En el asentamiento de Morel, que presenta una cronología de ocupación vinculado al precolombino, y localizado también en la isla de Guadalupe, se documentaron 122 instrumentos de concha. La mayor parte de estos instrumentos son bivalvos como *Codakia orbicularis*, *Tellina radiculata* o *Lima scabra* (Lammers, 2008). Estas piezas presentan huellas de uso, y en algunos casos huellas que confirman un proceso de manufactura generalmente orientado a la eliminación del borde natural de la concha para llevar a cabo posteriormente su utilización instrumental. El análisis funcional realizado sobre estos

instrumentos ha confirmado su utilización en actividades de raspado de madera, descamado de pescado, pelado de mandioca o la limpieza de calabazas. La industria lítica analizada procedente del mismo asentamiento muestra una utilización muy similar, basada en el procesamiento sobre todo de plantas no leñosas y madera (Lammers, 2008).

2.2.1.2-Cuchillos

En el asentamiento de Sangiran, localizado en el suroeste de Asia, se ha documentado el empleo de instrumentos de concha para actividades de carnicería hace 1,5/1,6 millones de años asociado a restos de *Homo erectus* (Choi y Driwantoro, 2007). Se trata del uso instrumental de conchas de mayor antigüedad centrado en taxones como *Bullidae*, *Veneridae*, *Carditidae*, *Anomiidae*, *Littprinidae* y *Fascioliariidae*.

En este sentido, en Florida se han documentado al menos diez variantes de filos cortantes confeccionados con gasterópodos, sobre todo con ejemplares de *Buyscon contrarium* (Marquardt y Payne, 1992). También en esta zona, concretamente en Calusa, se emplean bivalvos como cuchillos y raspadores utilizando especies como *Macrocallista nimbosa* y *Spisula solidísima*. Estos instrumentos han sido puestos en relación la preparación de pescado, especialmente con tareas de descamado (Marquardt y Payne 1992). Del mismo modo, las conchas de *Buyscon contrarium* y *Pleuroploca gigantea*, una vez separada la columela del resto también han sido usadas como filo cortante utilizando el borde anterior como filo activo (Marquardt y Payne, 1992). De la misma forma, en la zona norte de Florida entorno al río Apalachicola también se documenta esta utilización de los instrumentos de concha, concretamente especies como *Buyscon canica*, *Crassostrea virginica*, *Melongena corona* o *Mercenaria campechiensis* (Eyles, 2004). La mayor parte de estas asignaciones funcionales se ha basado en la morfología de los artefactos y en la inferencia realizada por estos investigadores desde la información etnográfica disponible.

2.2.1.3-Raspadores

En Italia conocemos la utilización de conchas de *Callista chione* para la manufactura de raspadores en los niveles musterienses de la cueva Moscerini (Stiner, 1993, 1994). En el sur de Italia, concretamente en el nivel L asignado al Musteriense de Grotta del Cavallo, se han documentado raspadores confeccionados con conchas de *Callista chione*. Se trata de piezas con un filo recto conformado en la cara ventral mediante retoque escaleriforme. En este sentido se aprecian los impactos derivados del proceso de manufactura, visibles en la zona del umbo. Probablemente esta manufactura se ha llevado a cabo por percusión directa empleando pequeños cantos de piedra (Cristiani *et al.*, 2005). El objetivo de esta percusión directa era fragmentar la concha, actividad probablemente realizada después de retocar la pieza. Los resultados del análisis de huellas de uso relaciona estos instrumentos con actividades de raspado a través de la experimentación realizada con madera humedecida y piel, y posteriormente analizados a diferentes aumentos (50,100 y 200X). Las huellas de uso documentadas experimentalmente son similares a las que presentan las piezas arqueológicas, aunque no ha podido definirse con exactitud la materia trabajada (Cristiani *et al.*, 2005). También en otros sitios localizados en Italia y Grecia, y adscritos al Paleolítico medio como: Grotta Uluzzo, Grotta di Serra Cicora A, Grotta Mario Bernardini, Grotta di Torre dell'Alto, Grotta Marcello Zei, Grotta di Capelvenere, Grotta dei Giganti, Riparo Mochi, Barma Grande y ex-Casino o Kalamakia (Douka y Spinapolice, 2012) se han documentado fragmentos de concha, principalmente *Callista chione* aunque también otras especies como *Spondylus gaederopus* o *Glycymeris* sp., formatizados mediante retoque para su uso instrumental. Sobre estos conjuntos aún no se han realizado análisis de funcionalidad pero desde un punto de vista tipológico se han llevado a cabo algunas experimentaciones orientadas a reconstruir los procesos de producción de este utillaje (Douka y Spinapolice, 2012).

Con unas características similares, en el yacimiento libanés de Ksar Akil ha sido posible documentar una concha retocada de *Glycymeris bimaculata* empleada como raspador (Douka, 2011). Se trata de un contexto datado directamente mediante AMS a

través de la propia concha en 37210 ± 230 BP. Esta concha presenta un retoque unifacial sobre la cara interna. A pesar de la observación mediante el empleo de lupa binocular no ha sido posible establecer ninguna hipótesis clara sobre la materia procesada con este instrumento.

En el yacimiento neolítico de La Grotte de L'Eglise, localizado en la vertiente mediterránea de Francia, se ha documentado un ejemplar de *Mytilus* con restos de colorante, y otro más con el borde mellado. Debido a la presencia del colorante este instrumento se ha vinculado con el desarrollo de trabajos relacionados con el raspado, alisado y la decoración de cerámicas (Vigie, 1992).

En Papua Nueva Guinea, concretamente en el asentamiento de Balof 2 localizado en la zona de New Ireland, se han documentado evidencias del uso de conchas de forma paralela al utillaje lítico (Barton y White, 1993). Las piezas manufacturadas con concha presentan el filo activo en el borde ventral o dorsal. El análisis de huellas de uso ha confirmado su utilización en actividades de raspado para procesar materias blandas. En general dominan las actividades con cinemáticas transversales y en menor medida longitudinales. Las especies documentadas son *Cyrtosperma merkusii*, *Alocasia macrorrhiza* y *Xanthosoma sagitifolia*. La mayor parte de los artefactos de concha analizados, proceden de los niveles 3-11, datado entre 60 ± 150 BP y 3120 ± 190 BP, aunque estos artefactos siguen documentándose en ocupaciones más tardías datadas en 7680 ± 510 BP (niveles 12-14), y aún en menor medida en otras posteriores datadas en 9970 ± 390 BP (Barton y White, 1993).

En la isla de Santana, localizada en Brasil, se documenta un asentamiento datado hacia el 1260 ± 330 BP. Aquí, la mayor parte de las conchas recuperadas presentan fracturas transversales o longitudinales, tanto en la zona del ápice como en las espiras superiores, debido a la percusión realizada sobre ellos con percutores de piedra. Todos los artefactos documentados son bivalvos marinos, concretamente 471 artefactos de los 950 examinados han sido reconocidos y clasificados en diferentes categorías según sus características de alteración, fractura o el trabajo realizado. Todas las piezas han sido usadas como raspadores y perforadores, y en todos los casos el borde de estas conchas ha sido utilizado como filo activo. Prácticamente la mitad de las conchas analizadas presentan denticulaciones marginales en el filo, probablemente empleadas para tareas de descamado de pescado. Otras conchas más frágiles como *Donax honleyanus* han sido

utilizadas para trabajar superficies lisas. Los raspadores se asocian al trabajo de la madera y hueso, probablemente para la producción de puntas de proyectil. Otras piezas han sido interpretadas como polifuncionales combinando funciones de raspador y perforador. La selección de especies para confeccionar los artefactos parece basarse en su dureza. Entre los artefactos documentados, se aprecia una parecida selección de valvas derechas e izquierdas (49,5 y 50,5% respectivamente). Algunas de las especies seleccionadas son *Tivela mactroides*, *Chione pubera*, *Amiantis purpurata*, *Tivela fulminata*, *Iphigenia brasiliana* o *Lucina pectinata* (Andrade Lima *et al.*, 1986).

En la isla de Melanesia, concretamente en los asentamientos de Matenbek y Matenkupkum, se han documentado bivalvos empleados como raspadores (Smith y Allen, 1999). También en el yacimiento de Playita localizado en Matanzas (Cuba) y vinculado a una ocupación protoagrícola se recuperó un raspador manufacturado con una valva de la familia *Lucinidae* (Dacal Moure, 1986). Este raspador, así como los cuchillos documentados en este asentamiento se habrían obtenido por medio de la fractura del labio de la concha de *Strombus gigas*. El filo activo se constituye a lo largo de la fractura obtenida al separar esta zona anatómica del resto de la concha (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984).

Se han documentado 19 artefactos de concha en Emily Bay, yacimiento ubicado en Norfolk Island (archipiélago localizado junto a Nueva Zelanda), la cronología de este asentamiento se sitúa en torno a 800-600 BP. Se trata de fragmentos de concha de bivalvos como *Gari livida* y en algún caso conchas de *Macra rufescens*. El análisis de huellas de uso realizado a estos instrumentos (entre 40 y 500X) muestra la utilización de 19 de las 40 piezas analizadas. Se ha relacionado su uso con el descamado de pescado y el raspado de vegetales, sugerido por la aparición de residuos de almidón sobre los bordes activos. La utilización de estos artefactos puede responder a la escasez en la zona de materias primas líticas apropiadas para la talla (Schmidt *et al.*, 2001).

También en la región tropical indopacífica, se documenta la manufactura de utillaje con conchas en diferentes asentamientos desde hace 32000 a 2000 años y realizados con diferentes especies como: *Turbo marmoratus*, *Hippopus hippopus*, *Tridacna gigas*, *Spondylus*, *Conus niloticus*, *Trochus niloticus*. Entre otros instrumentos, con estas conchas confeccionaban raederas (Szabó, 2008).

2.2.1.4-Anzuelos

En los asentamientos de Matenbek y Matenkupkum en Melanesia se han documentado anzuelos confeccionados con *Trochus niloticus* en contextos datados en torno a 18000-20000 BP. El análisis de estos artefactos se ha basado en su caracterización desde el conocimiento de las especies locales, lo que posibilita distinguir las variaciones en las morfologías que habitualmente presentan estas especies (Smith y Allen, 1999).

En el yacimiento de Orient Bay, localizado en la isla de Saint-Martin (Antillas menores) y datado en torno al III milenio cal BP, se ha documentado la producción de anzuelos manufacturados con conchas de *Strombus gigas* a través de la separación de la zona del labio de forma estandarizada aplicando percusión directa. Principalmente se trata de conchas adultas (Serrand y Bonnissent, 2005). De forma similar se documenta la confección de anzuelos con conchas entre el V e inicios del VIII milenio BP en la zona del Golfo Árabe. Existe una diversidad en cuanto al tamaño de los anzuelos probablemente enfocados a la pesca de diferentes especies de peces de gran tamaño como barracudas y/o tiburones. Las conchas son fracturadas y posteriormente pulidas para obtener la forma adecuada (Méry, *et al.* 2008). En Omán, concretamente en el asentamiento de KHB-1 se ha podido reconstruir el proceso de manufactura de anzuelos en cuatro fases diferenciadas y empleando conchas de *Pinctata Margaritifera*, *Pinctada Radiata* e *Isognomon isognomon*. Se trata de un contexto situado cronológicamente en el VI-VII milenio BP (Cavulli *et al.*, 2009).

De nuevo en Emily Bay, yacimiento ubicado en Norfolk Island (Nueva Zelanda), se han documentado arpones y anzuelos cuyo uso ha sido interpretado desde la forma de estos artefactos (Schmidt, *et al.* 2001). También en la región tropical indopacífica se documenta la manufactura de anzuelos (Szabó, 2008). En diferentes asentamientos de la zona de Florida se han documentado instrumentos confeccionados con concha así como otros compuestos por concha y otros materiales como hueso para realizar anzuelos. Generalmente emplean conchas de especies de bivalvos como *Crassostrea virginica* o *Geukensia demissa*. Otros gasterópodos frecuentemente usados son *Pleuroploca*

gigantea, adecuando el tipo de instrumento a las características de la concha. En algunos casos la columela también es utilizada como plomo para las redes empleadas en la pesca (Marquardt y Payne, 1992).

También en la isla de Guadalupe (Caribe) se han documentado en el asentamiento de Anse à La Gourde anzuelos confeccionados con conchas de *Cittarium pica* o *Strombus gigas* (Lammers, 2008).

2.2.1.5-Azuelas, Gubias y otros instrumentos para trabajar la madera

En los asentamientos de Matenbek y Matenkupkum localizados en New Ireland (Isla de Melanesia) se han documentado azuelas confeccionadas con conchas de *Tridacna sp.* en niveles datados en torno al 18000-20000 BP (Smith y Allen, 1999). También en Golo Cave, yacimiento localizado al este de Indonesia, se han recuperado azuelas confeccionadas con conchas de *Tridacna* y *Hippopus* en un nivel datado en 21000 BP, así como otras manufacturadas con conchas de *Cassia cornuta* en un nivel ya holoceno, datado en 3000 BP (Szabó *et al.* 2007). En la región tropical indopacífica también se documenta, entre otros instrumentos, la manufactura de gubias (Szabó, 2008). De esta forma se aprecia una utilización extendida en el tiempo para la confección de instrumentos de concha orientado al trabajo de la madera.

En Las Antillas se ha documentado la obtención de lascas empleando el labio de *Strombus gigas* para manufacturar de forma estandarizada azuelas, estas son posteriormente utilizadas para el trabajo de la madera, concretamente para la manufactura de canoas. Cronológicamente se trata de asentamientos que van desde el periodo Precerámico hasta el Cerámico (Serrand, 2008). Muchas de estas azuelas presentan muescas y rastros de uso, sobre todo redondeamientos y huellas de desgaste en la zona del borde, así como indicios de haber sido reavivadas (Serrand y Bonnissent, 2005).

En la zona suroeste de Florida, concretamente en la región de Calusa, se ha documentado la utilización de conchas de *Buyscon contrarium* y *Strombus gigas* para

manufacturar azuelas a través de la separación en dos del cuerpo de la concha (Marquardt y Payne, 1992). También en Florida, pero esta vez en la zona norte concretamente en el valle del río Apalachicola, se han manufacturado azuelas empleando fragmentos de diferentes gasterópodos (Eyles, 2004).

En el yacimiento de Playita localizado en Matanzas (Cuba) y con una cronología situada en el periodo protoagrícola se evidenció una gubia confeccionada con concha de *Strombus sp.*, sobre un total de 55 piezas formatizadas con esta materia prima (Dacal Moure, 1986). Las gubias se fabrican con parte de la última vuelta de la concha, empleando conchas grandes de *Strombus* para manufacturar instrumentos de entre 15 y 18 cm. También se ha documentado otro tipo de gubias de reducidas dimensiones pero más gruesas (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). Mientras en la región de Apalachicola, en el norte del estado de Florida, se documenta la utilización de la columela de algunos grandes gasterópodos como leznas o punzones (Eyles, 2004). También en el asentamiento de Anse à La Gourde, localizado en la isla de Guadalupe (Caribe), se han documentado leznas confeccionados con concha de *Strombus gigas* (Lammers, 2008).

2.2.1.6-Martillos y picos

En el yacimiento de Aguas Verdes, localizado en la costa oeste de la provincia de Oriente (Cuba), se documentó un martillo hecho a partir del labio de *Strombus sp.* (Artiles y Dacal, 1973). De nuevo en Playita, asentamiento también localizado en Cuba, se recuperó un martillo de mano manufacturado con concha de *Xancus angulatus* (Dacal Moure, 1986). Los martillos se obtienen del labio de la concha de *Strombus gigas* o de la columela de *Xancus* (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). Otro tipo de martillo también se fabrica con concha de *Xancus* de gran tamaño y paredes gruesas, concretamente se realiza una doble perforación en la parte superior de la concha por donde se introduce una empuñadura de madera (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). En el yacimiento de Playita situado en Matanzas (Cuba) se recuperó un pico de mano manufacturado con concha de *Strombus sp.* (Dacal Moure, 1986). Este tipo de instrumentos se obtienen de la columela de la concha por medio de su fractura,

utilizando posteriormente la punta aguzada como zona activa. Si el pico conserva el ápice este sirve para realizar la sujeción y si es eliminado se utiliza como punta (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984).

En la zona suroeste de Florida algunas conchas de *Strombus alatus*, *Strombus pugilis* o *Melongena corona* han servido como martillos (Marquardt y Payne, 1992). En esta misma región se han documentado nueve variedades de martillos confeccionados con conchas de gasterópodos como *Buyscon contrarium*, *Pleuroploca gigantea*, *Melongena corona*, *Strombus alatus*, *Strombus pugilis*, *Cassis sp.* o *Strombus gigas*. Algunos de estos se han realizado perforando la columela para ser enmangados, mientras que otros son utilizados directamente de forma expeditiva. Las conchas de *Buyscon contrarium*, *Pleuroploca gigantea* y *Strombus gigas* son empleadas también como cincel para golpear objetos, entre otros los racimos de *Ostrea* para su recolección de las zonas de roca. En este sentido algunos de estos objetos están a medio camino entre los martillos y los cinceles, empleando cada vértice de la concha para uno u otro uso, por lo que se trata de un instrumento polifuncional. Desde el punto de vista funcional se ha interpretado que algunos de estos instrumentos podrían haberse utilizado para cavar el fango durante la recolección de bivalvos (Marquardt y Payne, 1992). Este tipo de martillos, tanto constituidos con la concha completa como solo con la columela, se documentan en la zona norte de Florida (Eyles, 2004).

En esta zona son pioneros los trabajos de C. B. Moore (Moore, 1921) enfocados sobre todo al análisis de los enmangues llevados a cabo para manejar estos instrumentos. En concreto se han documentado instrumentos manufacturados con las especies *Buyscon* y *Fasciolaria* empleados como maza o martillo. En este caso la perforación se realiza piqueteando con un canto de caliza, pudiendo ser doble o simple dependiendo tanto de la forma de la concha empleada y del instrumento que va a manufacturarse (Moore, 1921: 14).

2.2.1.7-Perforadores

En el yacimiento de Isla Santana, localizado en Brasil y situado cronológicamente en torno al 1260 ± 330 BP, se han documentado algunos perforadores así como otros instrumentos compuestos para utilizarse simultáneamente como raspadores y perforadores. Estos se han manufacturado con conchas de *Tivela mactroides*, *Chione pubera*, *Amiantis purpurata*, *Tivela fulminata*, *Iphigenia brasiliana* o *Lucina pectinata* (Andrade Lima *et al.*, 1986).

En el yacimiento de Playita situado en Matanzas (Cuba) se han documentado seis artefactos interpretados por su morfología como perforadores y realizados mediante la talla de diferentes partes anatómicas de conchas de *Strombus* sp. Estos artefactos eran obtenidos mediante percusión y presentan características similares a los perforadores líticos. En unos casos se han manufacturado a partir de la columnela de *Strombus* y en otros empleando el resto de la concha (Dacal Moure, 1986).

En la región de Calusa, en la costa sur de Florida, se han recuperado perforadores manufacturados con gasterópodos a partir de especies como *Buyscon contrarium*, *Conos* sp., *Oliva* sp., *Pleuroploca gigantea* o *Vernicularia* sp., y también con bivalvos como *Argopecten* sp., *Codakia orbicularis*, *Crassostrea virginica*, *Mercenaria campechiensis*, *Noelia* sp. o *Dinocardium* sp. (Marquardt y Payne, 1992).

También en la región tropical indopacífica se documenta la manufactura de perforadores (Szabó, 2008).

En Tell Abu Hawan, yacimiento localizado en la costa del norte de Israel y asignado cronológicamente entre la edad de Bronce y del Hierro, dos conchas de *Bolinus brandaris* fueron interpretadas como posibles perforadores (Baruch *et al.*, 2005).

2.2.1.8-Alisadores

En varios asentamientos de la zona mediterránea de la Península Ibérica asignados a cronologías del Neolítico y Calcolítico ha sido posible documentar la utilización de algunas conchas para el alisado y la decoración de cerámica cardial. Otras piezas con huellas de abrasión se han interpretado como posibles alisadores para cuero (Maicas Ramos, 2008). De esta forma se han documentado 62 conchas procedentes de 13 yacimientos en la zona mediterránea (Cova de l'Or, Cova de la Sarsa, Cova de les Cendres, Cova Fosca, Ereta del Pedregal, Les Jovades, L'Alt del Punxó, Benataire, La Colata, Camí de Missena, La Vital, Cova d'En Pardo y Cova de la Pastora) empleadas con esta finalidad. Concretamente se han usado especies como *Glycymeris violacescens*, *Acanthocardia tuberculata*, *Cerastoderma edule*, *Spondylus gaederopus*, *Strombus* sp. y *Cymatium perthenopaeum*. La utilización de conchas de *Glycymeris violacescens* y *Acanthocardia tuberculata* ha sido puesta en relación con la realización de trabajos de alisado o pulido de superficies blandas a través de la observación macroscópica de los rastros de uso (Pascual Benito, 2008).

2.2.1.9- Agujas

En la zona indopacífica se documenta la manufactura de agujas con diferentes especies como *Turbo marmoratus*, *Hippopus hippopus*, *Tridacna gigas*, *Spondylus*, *Conus niloticus* o *Trochus niloticus*. La elaboración de estos artefactos se realiza por percusión, generalmente directa, para obtener la parte deseada de la concha (Szabó, 2008).

2.2.1.10- Yunque/percutor/molino

En Florida se ha documentado una utilización de especies grandes de diferentes gasterópodos para este tipo de función. Concretamente en la zona suroeste se ha puesto en evidencia la manufactura de yunques con las conchas de gasterópodos como *Mercenaria campechiensis* y *Buyscon contrarium* (Marquardt y Payne, 1992).

También en la zona del norte, concretamente en el valle de Apalachicola, se ha documentado en diferentes contextos arqueológicos la confección de manos de molino con fragmentos de grandes gasterópodos como *Buyscon contrarium* (Eyles, 2004).

2.2.1.11-Anclas

En la zona suroeste de Florida, concretamente en la región de Calusa, se han documentado arqueológicamente algunas conchas perforadas para ser usadas como anclas (Marquardt y Payne, 1992).

2.2.1.12-Hachas

También, en la zona suroeste de Florida, se documenta la utilización de algunos bivalvos como *Mercenaria campechiensis* usados como hachas (Marquardt y Payne, 1992).

2.2.1.13- Husos para hilar

De nuevo en la zona sur de Florida se han empleado conchas de bivalvos una vez perforados como voluta de huso para tareas de hilado (Marquardt y Payne, 1992).

2.2.1.14-Instrumentos polifuncionales

Tanto en Las Bahamas, como Jamaica y Haití se ha documentado el uso de conchas de *Strombus gigas* para manufacturar algunos instrumentos (Jones y Keegan, 2007). De esta forma se ha identificado la fractura intencionada y controlada de estas conchas así como su leve modificación, que apenas constituye a veces la separación de algunas partes anatómicas de la misma. En otros casos la única modificación que presentan estos artefactos se debe a su propia utilización. Las fracturas controladas de estas grandes conchas proporcionaron fragmentos predecibles que fueron usados en actividades cotidianas por parte de estos grupos de aborígenes. Las utilizaciones definidas por el análisis de las huellas de uso indican su uso como hachas, martillos, cuchillos, raspadores y azadas, en muchos de los casos para la realización de trabajos con madera. De esta manera se documentan artefactos derivados de la concha completa y otros procedentes de algunos fragmentos como el labio o la columela (Jones y Keegan, 2007).

En la zona mediterránea, en diferentes yacimientos con cronologías situadas desde el Neolítico antiguo cardial al Campaniforme se han documentado instrumentos manufacturados con concha que podrían haber tenido una utilización polifuncional como adobador o conservador de pieles y como materia colorante (Pascual Benito, 2008).

2.2.2-Contenedores/recipientes

La utilización de conchas como recipiente esta presente en el inicio del desarrollo de los comportamientos humanos (Henshilwood *et al.*, 2011). De esta forma se ha documentado utilización de conchas de *Haliotis midae* para el almacenamiento de ocre en el propio contexto donde ha sido procesado. Concretamente se trata del asentamiento de Blombos cave localizado en Sudáfrica y datado en torno a hace unos 100.000 años.

También en contextos localizados en la Península Ibérica ha sido posible documentar este tipo de utilización, de esta forma algunas conchas de *Patella* halladas en El Juyo han sido interpretadas como posibles pocillos. Debido a la aparición de signos de rubefacción se ha interpretado que podrían haber sido usadas como lámparas (Freeman y Echegaray, 2004). En este sentido también se ha apuntado como hipótesis el uso de *Patella* sp. y otras conchas como contenedores para la confección de lámparas alimentadas con grasa. Estas habrían sido utilizadas durante la realización de las pinturas, tanto de Altamira como de otras cavidades (Breuil y Obermaier, 1984). Del mismo modo durante la excavación de la cueva de Parpalló se interpretó el hallazgo de varias conchas de *Pecten* amontonadas de forma organizada en relación a su uso como recipientes o contenedores (Pericot, 1942).

La utilización del taxón *Patella* como cuchara también ha sido documentada en las Islas Canarias, empleando la concha tanto en estado natural como mediante una leve modificación apenas consistente en la regularización del borde por abrasión. También se ha planteado en esta zona la hipótesis del uso como contenedor de conchas de gran tamaño de esta especie en el yacimiento de El Tendal, localizado en la isla de La Palma y con una ocupación datada en el periodo Antiguo (II-IV milenio BP) (Rodríguez y Navarro, 1999).

En la zona de la Cuenca del Vera se han revisado materiales de concha de 270 yacimientos asignados a cronologías del Neolítico y Calcolítico (Torrera Aljabilla, Águila, Almazirque, Belmonte, Artela, Atalaya 2, 10 y 13, Campo 1 y 2, entre otros).

En estos yacimientos se han documentado pocillos confeccionados generalmente sobre bivalvos como *Glycymeris*, *Cerastoderma*, *Acanthocardia*, *Arca*, *Pecten* o gasterópodos como *Patella*. Entre estos recipientes se puede distinguir aquellos usados sin llevar a cabo ninguna transformación y otros con perforación en el natis que podrían haber sido usados como embudos o filtros. Otras conchas presentan indicios de haber sido utilizadas como contenedores para resina, colorantes y grasas. (Maicas Ramos, 2008). También en la zona mediterránea de la Península Ibérica, en diferentes yacimientos con cronologías desde el Neolítico antiguo cardial al Campaniforme se ha documentado la utilización de las conchas de *Glycymeris violacescens* como recipientes de colorante, sobre todo de ocre. Además se documenta el uso de las conchas de *Glycymeris violacescens* y *Charonia* como cuchara (Pascual Benito, 2008).

En Cuba se ha documentado un gran desarrollo de las vasijas y recipientes confeccionados con conchas. De esta forma las vasijas recuperadas en diferentes contextos arqueológicos cubanos se han fabricado fracturando la última espira de la concha para desprender la columela. Gracias al análisis de estos artefactos ha sido posible establecer que puede haber una diferencia de capacidad del doble entre un ejemplar adulto y uno joven (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). En muchos casos se emplea cada parte anatómica para constituir diferentes tipos de contenedor. De esta forma los platos se manufacturan con el labio externo de las conchas grandes de *Strombus gigas*, para ello se separan mediante percusión del resto de la concha. Las cucharas se obtienen de la última espira de estas mismas conchas utilizando desde la base de la concha hasta el ápice (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984).

También en otras zonas del Caribe se ha documentado la utilización de conchas como cucharas empleando especies como *Lucina pectinatus*, *Anadara notabilis*, *Tellina fausta*, *Tellina magna*, *Tellina radiata*, *Lucina pensylvanica* o *Codakia urbicularis* (Jones y Keegan, 2007). También en esta zona, concretamente en la isla de Guadalupe, se ha documentado esta utilización como contenedor y cuchara. Concretamente se trata de conchas de *Cittarium pica* y de *Charonia variegata* junto a individuos jóvenes de *Strombus*. Generalmente estas conchas no presentan apenas ninguna modificación. Solo en algunos casos se ha llevado a cabo la perforación de algunas de sus partes anatómicas en algunos ejemplares. La función de estos orificios podría ser su utilización para inhalar drogas alucinógenas frecuentemente usadas en la zona (Lammers, 2008).

En la zona de Florida se ha documentado esta utilización como recipiente, de esta forma especies como *Buyscon contrarium* y *Pleuroploca gigantea* habrían sido empleadas como taza o vaso, mientras que *Buyscon contrarium* estaría vinculada a su utilización como plato, cuchara y cucharón. La concha de *Cypraea zebra* también es usada con esta finalidad (Marquardt y Payne, 1992). De forma similar, en la zona norte de Florida, concretamente en el valle de Apalachicola, se confeccionaban cucharas con bivalvos, junto a tazas, platos y cucharas con diferentes fragmentos de grandes gasterópodos como *Buyscon contrarium* o *Plueroploca gigantea* (Eyles, 2004).

También se ha documentado la utilización de conchas de *Spondylus* sp. como contenedores en otros contextos neolíticos del Mediterráneo, algunas de estas conchas presentan restos de residuos de colorante. Concretamente, en el yacimiento de Parekklisha-Shillourokambos localizado en Chipre y asignado cronológicamente al Neolítico precerámico (Serrand *et al.*, 2005).

Del mismo modo se ha documentado en Grecia el uso de conchas como cucharas en contextos Calcolíticos. Estos instrumentos están también presentes en muchos yacimientos mediterráneos de Macedonia, Islas Cícladas y Espóradas, así como en la zona del Peloponeso. Generalmente las especies empleadas son *Mytilus*, *Patella* y *Spondylus* (Karali, 2005).

2.2.3-Instrumentos musicales

Se trata de una utilización difícil de documentar desde el punto de vista arqueológico. Este tipo de uso ha sido interpretado generalmente a partir de la aparición de materiales de concha en zonas alejadas de los lugares de captación de este recurso.

En la Península Ibérica se ha documentado la confección de aerófonos con conchas de *Strombus* en la zona de Gavá (Bosch *et al.*, 1999). También en esta zona mediterránea se han documentado algunos instrumentos musicales manufacturados con concha en diferentes yacimientos de cronologías que se suceden desde el Neolítico antiguo cardial al Campaniforme (Pascual Benito, 2008). Asimismo se han

documentado instrumentos musicales manufacturados con conchas de diferentes especies en yacimientos gaditanos de cronología del Bronce (López *et al.*, 1995).

En una sepultura encontrada en Punkurí, templo del período Arcaico Tardío en los Andes Centrales, se documentó una trompeta manufacturada con una concha de *Strombus galeatus* (Falcón Huayta *et al.*, 2005). El tamaño de estos ejemplares adultos de *Strombus*, junto a su consistencia, permitían obtener un sonido potente y una superficie apta para realizar grabados decorativos (Falcón Huayta *et al.*, 2005). Para confeccionar estos ejemplares primero se eliminan las concreciones que presenta la concha, posteriormente se lleva a cabo el pulido de su cara dorsal hasta eliminar las costillas y el labio de la concha. Finalmente se practican dos agujeros cónicos en el último giro de la concha. De esta forma la cara externa del gasterópodo esta lista para ser grabada o decorada con incisiones, como suele ser habitual en estas latitudes con este tipo de artefactos. Las dimensiones de las conchas documentadas en esta zona están en torno a los 20 cm de longitud (Falcón Huayta *et al.*, 2005).

2.2.4-Ofrenda funeraria/expresión material de la superestructura

En el norte de la Península Ibérica en algunos contextos neolíticos como Los Canes o Los Azules las conchas de *Trivia* sp., *Littorina obtusata*, *Callista chione* o *Natica* sp. forman parte del ajuar conformado en los enterramientos (Arias y Fano, 2003).

En el Templo Mayor de Tenochtitlan de época prehispánica en México se ha documentado el uso de conchas de *Pinctada mazatlanica* para la confección de más de 600 artefactos utilizados como ajuar. De esta forma se han realizado orejeras, pectorales o pendientes con una gran variedad tipológica (Velázquez *et al.*, 2007).

2.2.5-Uso de las conchas como materia prima para obtener otros productos

En diferentes contextos de Omán (India) se ha documentado el uso de las conchas para obtener colorante púrpura (Dupont, 2003, 2006). En este sentido en Tell Abu Hawan, yacimiento con niveles del Bronce y el Hierro localizado en la costa del norte de Israel, se ha manufacturado colorante a partir de conchas como *Hexaples trunculus* (Baruch *et al.*, 2005).

También se documenta esta utilización a partir de conchas de *Purpura panama* en contextos de la Península Arábiga situados cronológicamente entre los siglos IV-V BC. (Wilkens, 2005).

En Grecia durante la Edad del Bronce también se documenta el uso de conchas para la confección de colorante púrpura (Karali, 2005).

Para la Edad de Hierro tenemos evidencias en localizaciones de la costa Atlántica de Francia (Dupont, 2011), y ya en época histórica en diferentes zonas del Mediterráneo, tanto en la Península Ibérica (Bernal *et al.*, 2008), como Chipre (Carannante, 2010) o Grecia (Carannante, 2011).

Otro tipo de recursos obtenidos a partir de las conchas son los desgrasantes para la realización de pasta cerámica, por ejemplo durante el Neolítico en la Cuenca del Vera (Almería) (Maicas Ramos, 2008) o en el yacimiento de Los Canes (Asturias) (Cubas Morera, 2008).

2.2.6-Adornos

Se trata de una utilización tan extendida entre las sociedades que explotan los recursos litorales que tan solo vamos a indicar algunos ejemplos al respecto.

En la costa Atlántica de Europa, marco de estudio de esta investigación, existen multitud de evidencias de la utilización de las conchas de molusco para confeccionar adornos u ornamentos, tanto en contextos del Paleolítico Superior, como durante el Mesolítico y el Neolítico (Álvarez Fernández, 2006a; 2006b, Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011; d'Errico *et al.*, 1993, 2008; Taborin, 1974, 1993; Vanhaeren y d'Errico, 2003, 2005; White, 2007). A este respecto un ejemplo espectacular se halla en la documentación de una concha de bivalvo decorada en el asentamiento mesolítico de Beg-Er-Vil (Quiberon, Morbihan). Concretamente se trata de una concha de *Laevicardium crassum* con el borde decorado mediante líneas cruzadas (Dupont, 2003).

Durante el Calcolítico en la región de Deccan (India) usan conchas para manufacturar algunos adornos como las jorcas. Este tipo de aros pueden utilizarse para llevarse en las muñecas, piernas o tobillos. En estas zonas también se ha documentado la confección de cuentas de collar y colgantes (Deshpande-Mukherjee, 2005). En diferentes yacimientos neolíticos franceses como Chalain y Clairvaux, situados en el condado de Jura, se ha documentado la realización de cuentas de collar y adornos de concha (Maréchal *et al.*, 1996).

En Cuba los moluscos también fueron usados en la ornamentación, de esta forma se realizaron cuentas y microcuentas de collar reutilizando fragmentos de concha previamente utilizados para confeccionar collares y brazaletes. Toda esta producción de adornos en Cuba se desarrolla principalmente durante la etapa preagroalfarera (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). Así en el yacimiento de Playita se documentaron durante su excavación varias cuentas de collar, tanto discordes, como también microcuentas confeccionadas con fragmentos de concha de *Strombus* sp. (Dacal Moure, 1986).

En la zona del Caribe, concretamente en el asentamiento de Anse à La Gourde localizado en la isla de Guadalupe, se ha documentado una gran variedad de ornamentos como cuentas de collar o pendientes confeccionados con conchas de diferentes especies como *Chama sarda*, *Strombus* sp., *Oliva* sp., *Oliva reticularis* o *Cypraeassis testiculus* (Lammers, 2008).

En la zona sur (Marquardt y Payne, 1992) y también norte de Florida (Eyles, 2004) muchos bivalvos son perforados para ser llevados suspendidos como collar,

también se emplean para manufacturar cuentas con diferentes utilizaciones y variedades orientadas a un uso ornamental

2.2.7-Armas

En el yacimiento de Aguas Verdes localizado en la costa oeste de la provincia de Oriente (Cuba) se recuperaron puntas realizadas con fragmentos de concha de *Strombus* sp. y *Strombus pugilis* (Artiles y Dacal, 1973). También en el asentamiento de Playita en Matanzas (Cuba) se documentaron durante la intervención efectuada al menos 33 puntas manufacturadas con concha de *Strombus* sp. junto a una punta de mano también realizada con *Strombus* sp. (Dacal Moure, 1986).

2.2.8-Estructuras constructivas

Durante la intervención realizada en el asentamiento yámana de Tunel VII se interpretó la acumulación de desperdicios de marisco junto a las estructuras constructivas como soporte de protección para reforzar las cabañas (Estévez y Vila, 1995).

En los yacimientos de Pocito Chico y Los Estucos de Campillo (Cádiz) se ha documentado la construcción de suelos con conchas de *Ruditapes* durante el Bronce Final. Concretamente se trata de suelos conformados por conchas encajados a su vez sobre un suelo de piedra que ayuda a su sujeción, posteriormente sobre este piso se instalarían la estructura de las cabañas (López *et al.*, 1995).

2.3-Valoración de las evidencias documentadas a través de la bibliografía etnográfica y arqueológica respecto a los contextos de la costa Atlántica europea

La gran variedad de utilizaciones de las conchas en diferentes actividades productivas solo puede tenerse en cuenta en referencia a los contextos analizados llevando a cabo algunas reflexiones generales. En este sentido, cabe señalar las diferencias existentes respecto a los taxones y por extensión también en relación a las características que presentan estas conchas. De esta forma, gran parte de las especies empleadas por estos grupos humanos tienen su hábitat en biotopos bastante diferentes a las del área de este estudio (Fig. 2.3), ya que en su mayor parte proceden del continente americano o de la zona del Pacífico.

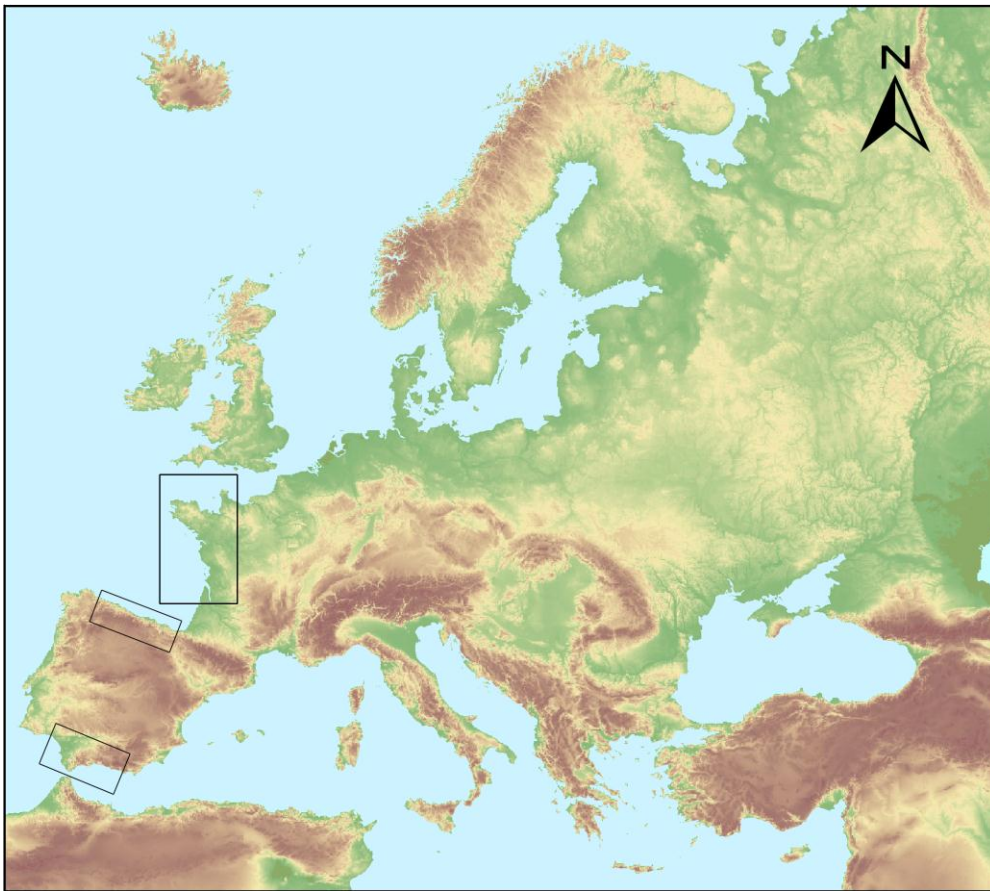


Fig. 2.3. Áreas geográficas de la costa Atlántica de Europa que centran los análisis realizados.

De esta forma, las especies que encontramos en la costa Atlántica durante el marco cronológico analizado, son bastante diferentes a las que son utilizadas como instrumentos de trabajo en estas zonas. Así, por ejemplo, la utilización de especies de gran tamaño y dureza como *Strombus* sp., *Amiantis umbonella*, *Meretrix* sp., *Callista erycina*, *Tridacna gigas*, *Buyscon contrarium* o *Strombus gigas* empleadas para confeccionar desde martillos, picos, mazas, hasta anzuelos o adornos, no pueden evidenciarse en el marco geográfico definido para el desarrollo de nuestra investigación debido a que estas especies de gran tamaño y muy robustas habitan las aguas cálidas del Hemisferio Sur. Esta utilización de las conchas podría estar relacionada con la baja disponibilidad de otras materias primas o con la rentabilidad derivada de la utilización de un recurso que podría haber sido previamente aportado al asentamiento con la finalidad de su consumo bromatológico. En este sentido, los análisis de conjuntos tecnológicos completos desde perspectivas de funcionalidad han proporcionado información muy interesante que parece mostrar una gran heterogeneidad de situaciones. En algunos contextos arqueológicos localizados fuera de la costa Atlántica europea ha sido posible documentar una utilización diferenciada de los instrumentos de piedra/hueso y de los de concha (Szabó *et al.*, 2007). Aunque por el contrario en otros casos se ha puesto en evidencia la existencia cierta complementariedad funcional entre ambos utillajes (Charpentier *et al.*, 2004). En ocasiones el empleo de instrumentos de concha parece sustituir la ausencia de materias primas líticas en áreas con una gran presencia de especies grandes y robustas que proporcionan un amplio abanico de posibilidades para la manufactura de instrumentos de trabajo (Artiles y Dacal, 1973). En todo caso, a pesar de la variedad de respuestas evidenciadas por las formaciones económico sociales parece claro que se trata de utillaje funcional para el desarrollo de multitud de procesos productivos, tanto o más que otros como el lítico u óseo. Así por ejemplo en algunos contextos americanos conocemos a través de la información etnográfica como algunos de estos instrumentos de concha han sido empleados por grupos indígenas aún después de la aportación del utillaje de metal por parte de los colonizadores europeos (Estévez y Vila, 1995).

Esta abundante y variada utilización de conchas completas y de fragmentos documentada a través de la información etnográfica y arqueológica, exigirá un exhaustivo control durante el análisis de la malacofauna, junto a un conocimiento de la morfología que presentan estos restos que permita observar anomalías en las

morfologías que puedan sugerir que han sido sometidos a cualquier transformación o uso de este tipo.

De esta forma, empleando fragmentos de algunas de las especies recolectadas en el marco geográfico y cronológico de estudio podrían manufacturarse elementos como punzones, perforadores, agujas y taladros de concha, a través de la percusión y el posterior pulido de los fragmentos obtenidos. Sin embargo, la utilización de instrumentos de concha como gubias, azadas o sierras para el trabajo de la madera parece menos probable debido al tamaño y a la dureza de las especies de moluscos documentadas en el área de estudio. Aunque podrían ser funcionales para trabajos más finos como el alisado o desbastado de algunas maderas blandas presentes en estas latitudes. Debido al tamaño de las especies que habitan la costa Atlántica de Europa tampoco parecen adecuadas para la manufactura de arados, martillos, yunques, percutores, hachas, anclas, picos o mazas. Este tipo de evidencias, tanto etnográficas como arqueológicas, proceden de lugares donde es posible recolectar especies de moluscos de gran tamaño y dureza como las citadas anteriormente.

Por otra parte el uso de las conchas como contenedores parece común a casi todos los grupos litorales, con un gran número de evidencias aunque de difícil confirmación, ya que las conchas utilizadas con esta finalidad no suelen estar modificadas, de forma que en muchos casos su utilización solo puede confirmarse si los contenedores presentan restos del material que han almacenado. Sin embargo estas utilidades dedicadas al almacenamiento podrían ser menos variadas en los contextos analizados, debido también al tipo de especies disponibles en el área geográfica. De esta forma la ausencia de conchas de gran tamaño impide que se utilicen como grandes contenedores de forma similar a zonas como Brasil o las islas del Pacífico. En estos lugares este tipo de recipientes, debido a su capacidad respecto a su escaso peso, han sido utilizados habitualmente incluso por algunos grupos nómadas.

La utilización de las conchas como instrumento musical también es de difícil comprobación ya que muchos de las piezas documentadas para ser utilizadas con esta finalidad apenas presentan modificaciones respecto a su morfología original. En este sentido la realización de trompetas o aerófonos es poco probable debido al tamaño de la mayor parte de las especies que dominan los inventarios de moluscos de la costa Atlántica europea, aunque podría ser posible la utilización de especies como *Patella*

para la confección de sonajeros y otros instrumentos de este tipo, para los que no es necesario conchas con características demasiado específicas.

En lo que se refiere a la utilización de las conchas como materia prima, en contextos localizados en el área del Cantábrico ha sido posible poner en evidencia el uso de fragmentos de algunas especies como desgrasante para la realización de pasta cerámica durante el Neolítico (Cubas Morera, 2008). También son muy numerosas las evidencias de manufactura de adornos con conchas en contextos localizados en la fachada Atlántica de Europa, principalmente durante el Paleolítico Superior, pero también durante el Mesolítico y en menor medida en el Neolítico. En este sentido, la mayor parte de las especies utilizadas son probablemente recolectadas para ser utilizadas exclusivamente con esta finalidad.

En cuanto a la manufactura de armas, de nuevo debido al tamaño de las especies documentadas en el área de estudio, es complejo pensar en procesos de producción para manufacturar este tipo de artefactos de forma similar a otros contextos geográficos, aunque no es compleja la obtención de filos cortantes mediante la aplicación de percusión.

Algunas de las actividades realizadas con los instrumentos documentados a través de la información etnográfica y los análisis arqueológicos son totalmente coherentes con los contextos analizados. De esta forma las tareas relacionadas con el corte y descamado del pescado empleando conchas de *Mytilus* podrían documentarse en la costa Atlántica debido a la gran presencia de restos de ictiofauna de algunos contextos arqueológicos analizados.

En cualquier caso parece evidente que las especies presentes en cada zona geográfica parecen definir de forma directa las posibilidades que pueden ofrecer las conchas para su utilización instrumental. La inexistencia en la costa Atlántica de conchas similares a las especies robustas y grandes de las zonas más cálidas del Hemisferio Sur impide la manufactura de algunos instrumentos específicos. Sin embargo, la utilización en estas mismas áreas de otras especies similares a las presentes en nuestro marco geográfico para llevar a cabo algunos procesos productivos permite reflexionar acerca de la gran cantidad de actividades que pueden llevarse a cabo con algunas de las especies presentes en los contextos en los que va a centrarse nuestro análisis. De esta

forma, por ejemplo el empleo de fragmentos cortantes de conchas de *Mytilus* para llevar a cabo trabajos de carnicería por parte de los grupos alacalufes (Emperaire, 1958) o de los Patwin de la zona de Sacramento para cortar y descamar pescado (Heizer, 1978) son actividades coherentes, tanto con las especies de conchas presentes en los contextos de la costa Atlántica, como también con las propias actividades que habrían podido ser llevadas a acabo en algunos de los yacimientos analizados. Del mismo modo la documentación en contextos paleolíticos del uso de algunas especies como contenedor de colorante puede ser relacionada con el empleo de valvas de *Mytilus* para esta misma función por algunos grupos como los Yámana de Tierra de Fuego (Gusinde, 1986).

Con el objetivo de documentar el desarrollo de algunas de estas actividades productivas mediante el uso de instrumentos de concha se va a emplear metodología de análisis funcional (Semenov, 1964). En este sentido solamente el exhaustivo análisis de las conchas recuperadas en estos contextos, la revisión de los fragmentos, así como su posterior observación macro y microscópica pueden servir para intentar evidenciar la utilización de las conchas como instrumentos en las actividades productivas de los grupos de cazadores recolectores con una economía apropiadora y posteriormente grupos tribales con una economía productora de alimentos (Vargas, 1990). Solamente la realización de un programa experimental completo y exhaustivo respecto a las actividades y materiales evidenciados en los contextos analizados podrá definir con mayor exactitud cuales han sido los procesos productivos para los que han sido empleados estos instrumentos de concha.

De esta forma toda la información recopilada a través de la bibliografía procedente de la etnografía y de los estudios arqueológicos sobre el uso instrumental de las conchas debe servir una vez analizada de forma crítica para el desarrollo de un programa experimental básico que permita iniciar el estudio de este tipo de evidencias desde el análisis funcional (Semenov, 1964).

2.4-El análisis funcional y el estudio del comportamiento tecnológico de los grupos humanos

Los trabajos realizados por S. A. Semenov a partir de los años 30 en la Academia de Ciencias de la URSS suponen el germen de las aplicaciones metodológicas de análisis de huellas de uso o análisis funcional sobre instrumentos de trabajo prehistóricos. Este trabajo desarrollado por el arqueólogo soviético se plasmará de forma definitiva en la publicación de su Tesis doctoral *Pervobytnaya tekhnika* (Semenov, 1957), volumen en el que presenta tanto la metodología de análisis, como los resultados obtenidos por su aplicación sobre diferentes conjuntos líticos y óseos de yacimientos soviéticos durante más de 20 años. Posteriormente será traducido al inglés (Semenov, 1964) originando una creciente fuente de inspiración que contribuirá a modificar a partir de este momento el enfoque de los estudios tecnológicos en Occidente. En el desarrollo de esta influencia ejercida por el trabajo de Semenov fuera de las fronteras de la URSS será fundamental la corriente de influencia generada por el enfoque teórico de la Nueva Arqueología a partir de la década de los años 60.

A partir de este momento comenzará a desarrollarse metodológicamente esta disciplina de análisis, fortaleciéndose como resultado de diferentes debates internos generados desde algunos trabajos experimentales (Keeley, 1974, 1980; Odell, 1975; Tringham *et al.*, 1974, entre otros). Así se iniciarán estudios enfocados a tratar de resolver cuestiones relacionadas con los comportamientos económicos de los grupos humanos, la funcionalidad de los contextos o su organización espacial (Anderson-Gerfaud, 1983; Gijn, 1989; Ibáñez *et al.*, 1993; Plisson, 1985).

En la Península Ibérica el primer trabajo vinculado directamente a la metodología de análisis funcional será la memoria de licenciatura de A. Vila en 1976 (Vila, 1980), cinco años antes de la publicación en castellano de la obra de Semenov (Semenov, 1981). Este trabajo inicial será posteriormente completado con la defensa de la primera Tesis Doctoral de traceología en la Península Ibérica en 1981 (Vila, 1981). En el Estado español el desarrollo de este tipo de analíticas tendrá su auge a partir de la década de 1990, con múltiples aplicaciones orientadas a la funcionalidad de los

contextos o a buscar significaciones de carácter social a través de las evidencias tecnológicas (Clemente, 1995; 1997, González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1993; 1994a; 1994b; Gutiérrez Sáez, 1990; Ibáñez *et al.*, 1993; Ríos Garaizar, 2010; Rodríguez, 1993, entre otros). En Portugal, salvo el trabajo inicial de J.P. Pereira (Pereira, 1993), las aplicaciones desarrolladas desde la perspectiva del análisis funcional serán efectuadas principalmente por especialistas extranjeros como J. F. Gibaja (Gibaja *et al.* 2002; Gibaja y Carvalho, 2004; 2005; Bicho *et al.*, 2009) o formados fuera del país como M. Igreja (Igreja, 2009; 2010).

A pesar de este auge, tanto metodológico, como en lo que respecta al número de aplicaciones a contextos arqueológicos, ha sido escaso el interés desde esta perspectiva por el análisis de instrumentos de trabajo, tanto expeditivos como formalizados con materias primas de origen animal. De esta forma los instrumentos de trabajo de hueso, asta o concha, apenas han sido abordados desde estudios de funcionalidad, centrándose en gran medida en su análisis morfotipológico (Gibaja y Clemente, 2009).

2.5-Metodología de análisis para el estudio de tecnología de concha: una visión crítica

Respecto a los instrumentos de trabajo de concha, tanto aquellos sometidos a distintos procesos de formatización para ser utilizados como utillaje, como los empleados de forma expeditiva (Binford, 1998), son escasos los análisis realizados desde perspectivas vinculadas al análisis funcional. En general, como hemos podido ver en el apartado anterior, el análisis de este tipo de utillaje desde otras perspectivas (como la morfotipológica) tampoco ha tenido un importante desarrollo cuantitativo en contextos arqueológicos europeos, frente a localizaciones geográficas donde se ha evidenciado una utilización más importante de este tipo de instrumentos de trabajo. Es el caso de Norteamérica, Centroamérica y Sudamérica o numerosas islas del Pacífico y Atlántico (Allen, 1996; Andrade Lima *et al.*, 1986; Barton y White, 1993; Bonomo 2007; Bonomo y Aguirre 2009, Charpentier *et al.*, 2004; Choi y Driwantoro 2007; Eyles, 2004; Jones y Keegan 2001; Méry *et al.*, 2008; Moore, 1921; Schmidt *et al.*, 2001; Serrand y Bonissent, 2005; Serrand *et al.*, 2005; Serrand, 2008; Smith y Allen,

1999; Suárez, 1974; Szabó 2008; Szabó *et al.*, 2007, entre otros). En estas zonas, ya desde la Etnografía, o la propia Arqueología, los instrumentos de concha han sido objeto de análisis al ser reconocidos como parte importante del abanico tecnológico empleado por algunos de estas formaciones económico sociales para la realización de algunas de sus actividades de producción (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2011).

El consumo de las conchas orientado a manufacturar tecnología se ha basado en estos horizontes geográficos en la existencia de especies muy aptas para este tipo de uso, es decir, conchas de gran tamaño y robustas, que generan una gran variedad de posibles utilidades de sus diferentes partes anatómicas. Quizás por este motivo gran parte de las investigaciones que se han realizado en estos lugares se han basado en analíticas de carácter morfotipológico, orientadas a establecer categorías de instrumentos a partir de su forma (Dacal Moure, 1978; Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984; Heizer, 1978; Marquardt y Payne, 1992; Prous, 1992; Suárez, 1974) y no al análisis de su uso a partir de las huellas generadas en sus superficies activas (Lammers, 2008; Mansur y Clemente 2009; Toht y Woods, 1989).

En general, cuando se han empleado analíticas de observación de las trazas de uso para el estudio de este tipo de artefactos se han utilizado exclusivamente metodologías de observación macroscópica, empleando lupa binocular (Douka, 2011; Pascual, 2008; Vigíé, 1987; Vigíé, 1995; Vigíé y Courtin, 1986; Vigíé y Courtin, 1987).

Hasta la actualidad ha habido escasos acercamientos a este tipo de utillaje desde la observación macroscópica/microscópica y la experimentación analítica para interpretar los estigmas de uso de los instrumentos de concha depositados en contextos europeos (Cristiani *et al.*, 2005; Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010; 2011; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011; Rodríguez y Navarro, 1999).

El estudio de los elementos de adorno de concha ha estado generalmente más vinculado a la observación, sobre todo macroscópica, y a la experimentación, en este caso sobre todo de carácter replicativo o prospectivo (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a; Clemente, 1995, 1997). Estos acercamientos han estado generalmente orientados a documentar las técnicas empleadas para manufacturar estos elementos, sobre todo perforaciones o preparaciones para su suspensión, y en menor medida

también su uso, a partir de las huellas generadas por este motivo (Álvarez Fernández, 2006a; Álvarez Fernández y Jöris, 2007; d'Errico *et al.*, 1993; 2005; 2008; Rigaud, 2011; Taborin, 1974; 1993; Vanhaeren y d'Errico, 2003; 2005; 2006; White 2007, entre otros). El origen de los análisis de las técnicas de manufactura de los elementos de adornos se encuentra de nuevo en el trabajo de Semenov. El investigador soviético analizó la técnica de serrado mediante instrumentos de sílex para manufacturar adornos de concha en el yacimiento Neolítico de Djebel, así como la propia técnica de perforación orientada a conformar adornos de *Turritella* en el contexto Paleolítico de Sagvardjile (Semenov, 1981).

Teniendo en cuenta este desarrollo de la investigación de los instrumentos y adornos de conchas desde perspectivas basadas en su manufactura o uso parece claro que en Europa ha existido un mayor interés por analizar la manufactura de adornos de concha que su utilización instrumental. En este sentido, el análisis de los elementos de suspensión y/o adorno de concha forman parte de una tradición muy asentada en la propia investigación arqueológica. Sin embargo, el estudio de estos recursos malacológicos desde una perspectiva tecnológica ha tenido hasta la actualidad mucho menos recorrido en el continente europeo, y su desarrollo ha estado marcado de forma clara por los análisis macroscópicos y la ausencia de aproximaciones desde la experimentación analítica. Estos desarrollos, orientados tan solo a la documentación de instrumentos, son insuficientes para proporcionar elementos diagnósticos que permitan superar el panorama descriptivo y alcanzar un nivel interpretativo. Se trata de esta forma de aplicaciones que, debido a la ausencia de un interés más allá de la propia documentación de instrumentos, acaba por desarrollar un mero papel identificativo, generando inventarios de utillaje de forma similar a los acercamientos realizados desde perspectivas meramente morfotipológicas.

2.6-¿Qué puede aportar el análisis funcional a los estudios arqueomalacológicos?

Como ya ha sido expuesto con anterioridad existen numerosas referencias etnográficas y arqueológicas sobre el uso instrumental de las conchas en diferentes

contextos geográficos y cronológicos (Cuenca Solana *et al.*, 2011). Progresivamente el desarrollo de nuevas aplicaciones de metodología de análisis funcional sobre conjuntos arqueomalacológicos va ampliando progresivamente el marco geográfico y cronológico en el que se documentan este tipo de utilizaciones (Cantillo *et al.*, 2010; Cristiani *et al.*, 2005; Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011; Clemente *et al.*, en preparación).

La suma de estos estudios comienza a demostrar que existe una gran variedad de actividades productivas y materias procesadas con instrumentos de concha. Desde el punto de vista arqueológico todas estas técnicas y usos solo son posibles de reconocer desde el análisis funcional (Semenov, 1981), basado en la observación macro/microscópica y la experimentación analítica (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). De este modo la confrontación de los resultados experimentales con el material arqueológico a través del campo de inferencia generado por el control de las distintas variables que intervienen en la formación de las huellas de uso puede permitir reconstruir procesos de manufactura y/o uso de instrumentos de concha (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011).

Sin embargo, al analizar las conchas utilizadas como instrumento de trabajo debemos intentar reconstruir no solo su uso o manufactura, sino los distintos procesos de producción que han intervenido desde su apropiación del medio como recurso natural, hasta su conversión en recurso social a través del trabajo (Gassiot, 2001a, 2001b). Es decir, su selección y transporte, su posterior transformación, si es que ha existido, en bien de consumo indirecto, así como su posterior participación activa en el desarrollo de un nuevo proceso productivo vinculado a la supervivencia de una formación económico social, o a constituirse parte del elenco material relacionado con su ideología.

Sin embargo, para poder ampliar su alcance interpretativo todas las aportaciones orientadas al conocimiento de las condiciones y modos de vida deben estar incluidas y relacionadas directamente dentro del estudio del conjunto de las estrategias organizativas de los grupos humanos, es decir, puestas en relación con el resto de procesos productivos y medios de producción utilizados para desarrollar éstos, así como con los elementos relacionados con su mundo ideológico.

Los análisis realizados desde esta perspectiva se han mostrado como una gran aportación para ampliar el conocimiento de las estrategias organizativas de las formaciones económico sociales en su conjunto (Beugnier y Maigrot, 2005; Clemente; 1995, 1997; Lammers, 2008). Es por este motivo por lo que consideramos que la aplicación de análisis funcional sobre conjuntos arqueomalacológicos debe permitir ampliar el conocimiento global de las formaciones económico sociales que han explotado los recursos litorales, tanto a través del conocimiento del utillaje empleado en algunas de las actividades productivas, como de la reconstrucción de algunos de estos procesos desde el análisis de los instrumentos de trabajo empleados.

3-PROGRAMA EXPERIMENTAL ANALÍTICO: METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS HUELLAS DE USO EN INSTRUMENTOS DE CONCHA

3.1-MATERIAL Y MÉTODO

Con el objetivo de caracterizar las huellas de uso generadas sobre los instrumentos de concha empleados en la realización de algunas actividades productivas, se ha llevado a cabo una experimentación analítica. Este tipo de experimentación esta orientada a obtener desde su realización y posterior análisis una descripción de los rastros de uso generados en los instrumentos, así como de los procesos que los forman. Para ello se ha llevado a cabo el control de algunas variables significativas que han intervenido en la formación de las huellas durante la realización de los experimentos, tanto no modificables (como la materia trabajada) como modificables (la acción de trabajo, la duración del mismo o el ángulo de trabajo) (Gibaja, 1993; Clemente, 1997). El control de estas variables que consideramos significativas es lo que convierte a esta experimentación en controlada o analítica (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a).

Las actividades seleccionadas para ser llevadas a cabo en el programa experimental son coherentes con los contextos arqueológicos definidos por el marco geográfico y cronológico propuesto para nuestra investigación. Del mismo modo, la elección de algunas actividades deriva directamente de las hipótesis generadas por los resultados obtenidos durante el análisis de algunos casos arqueológicos (por ejemplo en el caso de La Fuente del Salín o Diconche). De la misma forma, también las especies de moluscos seleccionadas para llevar a cabo la experimentación se corresponden con las analizadas en el material arqueológico, y que a su vez también están presentes en diferentes proporciones cuantitativas en los inventarios arqueomalacológicos durante el periodo de interés para esta investigación (Cantillo *et al.*, 2010; Dupont, 2006; Gutiérrez Zugasti, 2009), por lo que su selección para la experimentación también es coherente y oportuna. Además se han realizado varias prácticas experimentales para analizar

factores relacionados con la formación de otras alteraciones, tales como las producidas por el trabajo arqueológico (concretamente el cribado y lavado), las generadas por el depósito sobre el material malacológico o la alteración térmica.

3.1.1- Variables significativas no modificables

Las variables no modificables son aquellas que el individuo que realiza el experimento no puede alterar durante su ejecución, y que derivan de la materia del instrumento y de la materia trabajada (Clemente, 1995, 1997). Por ello, en este caso las variables no modificables en nuestro programa experimental son las diferentes especies de conchas utilizadas como instrumentos de trabajo y las materias trabajadas con estos instrumentos.

3.1.1.1-Especies de conchas usadas

Para llevar a cabo el programa experimental se han seleccionado diferentes especies de moluscos con la intención de utilizar sus conchas como instrumentos de trabajo. Sobre estas conchas no se ha llevado a cabo ningún proceso de producción orientado a la formatización del instrumento, salvo para las acciones longitudinales llevadas a cabo con conchas de *Ruditapes decussatus*, las cuales han sido percutidas para obtener fragmentos con aristas más apropiadas para trabajo de corte que el propio filo natural, o la realización de perforadores con fragmentos de *Patella* sp. para perforar conchas de *Trivia* sp. y también tiras de cuero. Por tanto el resto de instrumentos experimentales son expeditivos, es decir basados en la utilización directa de los restos del propio animal (en este caso su concha) sin llevar a cabo ninguna modificación (Binford, 1998).

Todas las especies seleccionadas para ser utilizadas como instrumentos de trabajo son bivalvos, salvo el gasterópodo *Patella* sp., concretamente: *Ostrea edulis*

(Linné, 1758), *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) y *Ruditapes decussatus* (Linné, 1758). La mayor parte de estas conchas han sido recogidas en diferentes contextos de la costa del Cantábrico, salvo las conchas de *Ostrea edulis* que proceden del litoral Atlántico de Inglaterra y de Francia. Actualmente esta especie documentada durante el Mesolítico y las fases iniciales del Neolítico en el Cantábrico, presenta una escasa presencia en esta área geográfica frente a la especie de ostra dominante que es *Crassostrea* sp.

En el caso de los bivalvos de morfología asimétrica como *Ostrea edulis* hemos realizado experimentos con ambas valvas para intentar observar diferencias en la potencialidad del instrumento según se trate de una valva izquierda o derecha. También se ha analizado de forma prospectiva la funcionalidad de algunas especies presentes de forma más marginal en los contextos analizados. De esta forma *Solen marginatus* (Pulteney, 1799), *Chamelea gallina* (Linné, 1758) o *Donax trunculus* (Linné, 1758) se han mostrado demasiado frágiles para un adecuado uso instrumental, incluso para procesar materias blandas. La identificación taxonómica de todas las especies empleadas en el programa experimental y analizadas en el material malacológico se ha realizado principalmente con la colaboración de los colegas especialistas junto a los que se han realizado estos estudios, siendo necesario en ocasiones completar esta información con el empleo de algunos manuales (Lindner, 1977; Gómez Rodríguez y Pérez Sánchez, 1997). La nomenclatura empleada para definir estas especies se ha basado en la base de datos CLEMAM del museo de Historia Natural de París (<http://www.somali.asso.fr/clemam/index.clemam.html>).

3.1.1.2-Materia trabajada

Determinar la materia trabajada con los instrumentos es uno de los principales objetivos de la aplicación de metodología de análisis funcional al material arqueológico, y además es uno de los aspectos más influyentes en la generación de los rastros (Clemente, 1995, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). Por ello se trata de una variable significativa y no modificable, a pesar de que el estado del material

trabajado con el instrumento puede variar según se trate de materia humedecida, seca, etc. (Clemente, 1995, 1997).

Para llevar a cabo el programa experimental se han seleccionado diferentes recursos vegetales (plantas no leñosas y madera), animales (piel seca y fresca, carne, cuero, pescado) y minerales (arcilla, ocre). En cuanto a la dureza de la materia procesada en el programa experimental que hemos realizado se ha distinguido entre materias blandas, como la carne, piel, vegetales o arcilla, de dureza media, como la madera, y duras como la concha o las maderas de mayor dureza.

3.1.2-Variables significativas modificables

Las variables significativas modificables son aquellas que a pesar de influir en la formación de rastros de uso pueden introducirse, eliminarse, o variar a elección del experimentador durante la elaboración del trabajo con el instrumento (Clemente, 1995, 1997). En nuestro programa experimental, dentro de las variables modificables que influyen en la formación de los rastros de uso en los instrumentos de trabajo hemos tenido en cuenta: la acción realizada, el tiempo de trabajo, así como el ángulo de trabajo del instrumento sobre la materia o el uso de aditivos.

3.1.2.1-Acción realizada

Debido a la cinemática de las acciones documentadas a través de la información obtenida desde la bibliografía etnográfica y los estudios arqueológicos, así como a la escasa potencialidad funcional de las conchas para llevar a cabo actividades de corte sin llevar a cabo la modificación de sus características naturales, la mayor parte de las acciones realizadas en el programa experimental han sido transversales (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010). Se ha realizado alguna aproximación a acciones de cinemática longitudinal con materia vegetal y con carne, y empleando la arista obtenida una vez fragmentada la concha mediante percusión.

Concretamente se han llevado a cabo las siguientes acciones: acción transversal bidireccional de raspado con conchas de *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis* y *Patella sp.* con el objetivo de limpiar materia grasa y restos cárnicos, así como adelgazar piel fresca de *Ovis aries* (Linné, 1758) y adelgazar piel seca de *Capreolus capreolus* (Linné, 1758). Acción transversal bidireccional con charnela de *Ostrea edulis* para adelgazar y ablandar tiras de cuero de *Cervus elaphus* (Linné, 1758). Acción transversal unidireccional de raspado con borde natural de *Ruditapes decussatus* para extraer fibras vegetales de *Juncus sp.* Estas acciones con fibras vegetales de *Juncus sp.* también se han realizado sobre un lecho de piedra. Además se han realizado acciones transversales para raspar ocre de diferente dureza con el objetivo de obtener polvo colorante, en este caso empleando fragmentos de borde de *Patella sp.*



Fig. 3.1. Acciones del programa experimental. A) Ablandando tiras de cuero con charnela de *Ostrea edulis*. B) Adelgazando piel seca con concha de *Mytilus galloprovincialis*

Con la misma especie de concha se ha llevado a cabo el raspado en acción transversal bidireccional para extraer la piel y regularizar varas de madera blanda, concretamente de *Corylus avellana* (Linné, 1758), y de madera dura de *Buxus sempervirens* (Baillon, 1859). Además se ha realizado el descamado de pescado empleando conchas de *Patella sp.*, en este caso para procesar dos especies de diferente dureza y cantidad de escamas *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) y *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) realizando una cinemática transversal y bidireccional. Con estos mismos pescados se han realizado posteriormente acciones longitudinales para abrir y eviscerar estos peces. Para ello se han realizado acciones de corte empleando fragmentos de conchas de *Mytilus galloprovincialis*, con el objetivo de abrir, extraer las

vísceras y retirar la cabeza de estas piezas. En cuanto a este tipo de acciones de cinemática longitudinal con materia animal en trabajos de carnicería se ha llevado a cabo el descarnado, eviscerado y corte de *Lepus europeus* (Pallas, 1778) con conchas de *Mytilus galloprovincialis*. Respecto a las actividades con materias de origen animal finalmente se ha llevado a cabo la perforación de cuero, empleando perforadores manufacturados con fragmentos de *Patella* sp. Este mismo tipo de perforador ha sido empleado también para procesar materia de origen mineral, en este caso para intentar perforar conchas de *Trivia* sp. Por último también se han realizado experimentos de corte de materias de origen vegetal, en este caso fibras vegetales de *Juncus* sp. utilizando la arista obtenida por la fractura mediante percusión de concha de *Ruditapes decussatus*.

En todos los casos la aplicación de la fuerza se ha llevado a cabo por presión con el instrumento sobre la materia trabajada, en el caso de la perforación de conchas de *Trivia* sp. y de cuero se ha ejerciendo la fuerza mediante presión, pero en este caso con una zona activa de morfología puntual ejerciendo una cinemática rotativa y no transversal o longitudinal.

3.1.2.2-Tiempo de utilización

El tiempo de utilización del instrumento es otra importante variable que influye decisivamente en la formación de los rastros de uso en los instrumentos de trabajo (Clemente, 1995, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). En el caso de los instrumentos de concha la formación de las huellas de uso es similar al utillaje lítico, pero éstas se producen más rápidamente (Cuenca Solana, 2009; Mansur y Clemente, 2009). Paralelamente hemos comprobado durante las experimentaciones que en general la funcionalidad de los instrumentos de concha decae rápidamente sobre todo al procesar materias de cierta dureza o abrasividad. En este sentido entendemos que la utilización de este tipo de instrumentos respecto a los constituidos sobre soportes líticos se rentabiliza con la inmediatez de su uso expeditivo, y su abandono y sustitución por otro instrumento al decaer su efectividad, más aún en contextos donde las conchas son

muy numerosas. Esto ha generado que la duración de las actividades haya sido corta respecto a los programas experimentales realizados con utillaje lítico.

Los experimentos se han realizado con intervalos temporales de 5, 10, 15, 20 o 30 minutos dependiendo de la actividad y de la pérdida de eficacia funcional del propio instrumento de trabajo. Para cada intervalo se ha utilizado una concha, con el objetivo de tener la posibilidad de volver a realizar observación directa con el microscopio sobre el instrumento una vez finalizado el experimento. De esta forma, buscamos comprender mejor la diferente evolución de los rastros de uso en cada caso.

3.1.2.3-Ángulo de trabajo

El ángulo del instrumento sobre la materia trabajada es también significativo en la formación de los rastros de uso (Clemente, 1995, 1997), y a pesar de la dificultad de controlar leves variaciones durante la realización mecánica del experimento se ha intentado variar en algunos casos la inclinación del instrumento para poder registrar la diferente ubicación de las huellas de uso en la cara interna y externa de la concha. En este sentido, aunque en casi todos los ángulos de contacto han sido rectos (en torno a 90°), tanto en las acciones transversales, como longitudinales, se ha variado en algunos casos entre los 75° y los 90°. Este aspecto es especialmente significativo en algunas conchas (por ejemplo *Patella sp.*) debido a su morfología cóncava, lo que genera diferentes alteraciones en la cara interna y externa dependiendo del ángulo de contacto del instrumento con la materia trabajada. Los únicos experimentos en los que el ángulo no tiende a ser recto es en los trabajos llevados a cabo para el tratamiento de cuero con la charnela de *Ostrea edulis*, concretamente se trata de una fricción de esta zona de la concha con la piel formando un ángulo prácticamente plano (180°), ya que la superficie de la charnela es plana. La propia morfología de la charnela con una arista ligeramente elevada sobre esta superficie provoca, a pesar de ese ángulo, un mayor desgaste en esa zona al recibir mayor contacto. También ha sido plano el ángulo de contacto en las actividades de perforación mediante presión rotativa con zonas activas puntuales.

También se ha tenido en cuenta a la hora de analizar la formación de las huellas de uso cual ha sido la cara conductora durante la realización de la acción, es decir si ha sido la cara interna o externa de la concha la empleada para realizar el contacto con la materia trabajada.

3.1.2.4-Utilización de aditivos

El uso de aditivos para procesar algunas materias, especialmente piel, ha sido ampliamente utilizado en multitud de aproximaciones de carácter experimental (Clemente, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a; Vaughan, 1985). Generalmente se ha empleado ocre, ceniza o arena para llevar a cabo el procesado de la piel de forma que permita la adecuada conservación para su posterior utilización como bien de consumo. En este sentido en la experimentación analítica realizada con instrumentos de concha se ha empleado ocre y ceniza en algunas acciones orientadas a las primeras fases del procesado de piel fresca. De esta forma la inclusión de estos aditivos en algunos experimentos debido a la elección del experimentador los convierte en variables modificables, ya que con seguridad influirán en el desarrollo de huellas de uso diferentes a las generadas en el resto de instrumentos vinculados a procesar piel fresca. Generalmente la presencia de aditivos aumenta significativamente el desarrollo de las huellas producidas sobre el instrumento (Semenov, 1980), principalmente generando un mayor redondeamiento y número de estrías.

3.1.3-Método de observación y fotografía

En primer lugar se ha llevado a cabo la observación macroscópica del material entre 5 y 72.5X con una lupa binocular Leica MZ16A, con el objetivo de analizar y fotografiar macro-rastros que pudieran estar provocados por el uso: principalmente redondeamientos y melladuras. Posteriormente las piezas han sido observadas y fotografiadas de nuevo entre 100 y 200X a través de un microscopio Leica DM2500M

con el objetivo de observar y analizar los micro-rastros. Las superficies de los micropulidos y el fondo de las estrías han sido observadas y fotografiadas utilizando en ocasiones un duplicador de Leica insertado en el propio microscopio, lo que permitía la observación y fotografía de estas superficies hasta 400X.

También se han realizado observaciones con lupa binocular Leica S8APO y microscopio Leica DMLM y fotografías con una cámara digital Canon EOS 450D adaptada a mediante un adaptador DSLRCC (LM Digital SLR Adapter with Canon Bayonet with C-Mount). Por último para el montaje multifoco de imágenes tomadas con este equipo hemos utilizado el programa Helicon Focus versión 4.50.

Para algunos análisis se ha empleado además microscopio electrónico de barrido (MEB) con el objetivo de analizar la presencia de elementos traza sobre la superficie de algunas piezas, tanto arqueológicas, como experimentales. Para realizar este análisis se ha empleado un microscopio JEOL modelo JSM 5800 - LV con sistema de microanálisis por sonda electrónica OXFORD Link eXL. Estos análisis se han realizado en el Departamento de Ciencia e Ingeniería del terreno y de los materiales de la E.T.S. Ingeniería de Caminos de la Universidad de Cantabria gracias a la colaboración de J. Setién Marquinez y E. Ruíz Martínez.

Por último se ha empleado un microscopio petrográfico Kyowa BIO-POL 2 con una cámara digital Canon Canon EOS 450D adaptada mediante un adaptador DSLRCC (LM Digital SLR Adapter with Canon Bayonet with C-Mount) para observar y fotografiar láminas delgadas de algunas conchas.

3.1.4-Limpieza y observación de las huellas de uso en el material arqueológico y experimental

Tanto el material experimental como arqueológico ha sido sometido a observación macro y microscópica (empleando una lupa binocular y un microscopio óptico) y a la documentación de las alteraciones mediante una cámara fotográfica adaptada a estos equipos. En ambos casos, ha sido básico antes de la documentación fotográfica realizar una limpieza del material arqueológico y/o experimental empleando

según sea necesario en cada caso: agua, cubeta de ultrasonidos, alcohol o nafta. Esta limpieza se ha realizado siempre intentando preservar durante esta fase del trabajo arqueológico el estado de conservación de las superficies que posteriormente iban a ser analizadas (Cuenca Solana, 2010).

En el caso específico de las conchas algunas especies generan una gran reflexión de la luz aportada por la lupa binocular y/o el microscopio. Esto puede generar un problema para observar o documentar algunos casos concretos (especialmente superficies muy nacaradas como las de las conchas de *Ostrea edulis*). En estos casos el uso de réplicas de las superficies en papel de acetato puede ayudar a observar y registrar los micro-rastros sobre superficies tan brillantes (Banks y Kay, 2003; d'Errico *et al.*, 1982; d'Errico, 1988; Ilkjaer, 1979; Knutsson y Hope, 1984; Plisson, 1983; 1984). A nivel arqueológico se han usado con éxito replicas realizadas con moldes de silicona para su observación mediante MEB (Gruet *et al.*, 1999).

A nivel experimental hemos desarrollado algunas pruebas para valorar el uso de la limpieza de concreciones superficiales de algunas conchas empleando cubeta de ultrasonidos (J.P. Selecta Ultrasons Medi-II), así como el uso de réplicas de papel de acetato para analizar algunas conchas muy reflectantes (como *Ostrea edulis*). Los resultados de estas aproximaciones han permitido verificar que ambos métodos son totalmente eficaces para cumplir con su objetivo. De esta forma, la cubeta de ultrasonidos puede llegar a eliminar concreciones superficiales con bastante efectividad, aunque hemos comprobado como en algunos casos puede desprenderse junto a la concreción parte de la capa superficial de la concha tratada. De esta manera, el uso de este sistema puede poner en peligro la conservación de la información relacionada con la utilización instrumental ya que las huellas de uso se habrían generado sobre esta capa superficial. La estructura de las conchas compuesta por diferentes capas es en este sentido un condicionante para el empleo de este sistema de limpieza frente a otras materias como la piedra o el hueso.

Respecto a las replicas de papel de acetato su empleo ha mostrado que es posible analizar con total garantías las huellas de uso conservadas en este formato, cuyo examen permite obtener prácticamente la misma información que la observación directa de la pieza. Sin embargo, consideramos que la aplicación de éste sistema puede ser nocivo si se aplica sobre material arqueológico en un estado de conservación deficiente o con

especies que tienden a fracturarse en capas, ya que conlleva el riesgo de perder la zona activa del instrumento al retirar el papel de acetato.

3.1.5-Descripción de las huellas de uso observadas en el programa experimental

La descripción de los rastros de uso del programa experimental se ha organizado por materias trabajadas, separando a su vez los recursos vegetales, animales y minerales. Del mismo modo, la descripción de las huellas generadas durante el programa experimental se ha realizado de forma individualizada por instrumento y por materia procesada, pero incidiendo durante su descripción en la evolución de los rastros observada durante los diferentes intervalos de tiempo.

La terminología empleada para las descripciones se basa principalmente en trabajos anteriores sobre otras materias (Clemente, 1995, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a), sobre las cuales ya existe una asentada base metodológica. Solamente la descripción de algunos procesos específicos de las conchas en la formación de rastros de uso ha obligado a su denominación fuera de esta nomenclatura. Inicialmente el propio Semenov distinguía en cuanto al origen de las huellas de uso aquellas generadas por la manufactura del instrumento y las de desgaste producidos por el uso. En el caso concreto de las conchas hay que tener en cuenta también las huellas desarrolladas por la actividad biológica del animal, las generadas por el depósito de la concha en el sustrato arqueológico o en la propia playa y las generadas por algunos procesos de trabajo arqueológico.

No existe unanimidad en cuanto al empleo de los conceptos para describir las alteraciones de uso entre todos los investigadores, lo que genera en ocasiones dificultades para comprender las descripciones, sobre todo si no van acompañadas de un completo apartado fotográfico. En todo caso podemos distinguir entre huellas macroscópicas y microscópicas. Las primeras son las que pueden documentarse con los aumentos que ofrece una lupa binocular, es decir en torno a 70-80X. Principalmente se trata de melladuras y redondeamientos, las cuales pueden definirse por su morfología,

disposición y grado respectivamente (Clemente, 1995, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). Los microrastros son los observados a partir de unos 100X mediante el uso del microscopio óptico y son el pulido, estrías, y micromelladuras. Estas huellas a su vez pueden definirse por criterios como la trama, microtopografía, brillo, morfología y disposición u orientación (Clemente, 1995, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). Estos conceptos son tomados de trabajos realizados principalmente con materiales líticos en los que se define la trama como el encadenamiento de la zona pulida y que puede ser abierta, semicerrada, cerrada o compacta. La microtopografía se refiere a la forma del micropulido y puede ser plana, ondulada o irregular. El brillo es la intensidad de la luz reflejada por la zona pulida y se establece generalmente una gradación desde muy brillante, brillante o mate. La morfología se refiere a la apariencia que toman algunos rastros como las melladuras o microagujeros, esta puede ser irregular, semicircular, triangular, etc. La disposición u orientación se vincula con la dirección en la que se desarrollan algunos rastros respecto al filo activo, principalmente estrías y/o surcos (Clemente, 1995).

3.1.6-El desarrollo de las huellas de uso en relación a la composición química y microestructura de las conchas

Cuando comenzamos a trabajar en el programa experimental para documentar huellas de uso sobre instrumentos de concha evidenciamos que en algunos casos se producía un desarrollo desigual de los rastros al procesar la misma materia con conchas de especies diferentes o sobre distintas partes de una misma concha. De este modo mostramos el desarrollo más rápido de las huellas de uso en conchas de *Mytilus galloprovincialis* frente a *Ostrea edulis* durante el procesado experimental de piel (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010). Inicialmente consideramos que algunos factores influyentes para explicar esto podrían estar relacionados con la diferente composición química y/o microestructura de cada especie. También en la propia cara interna de las conchas de *Mytilus* documentamos un desarrollo desigual de las huellas generándose en algunas zonas concretas un pulido más cerrado. Este aspecto

fue puesto en relación con la propia microtopografía de la superficie activa del instrumento (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010).

Al continuar con esta investigación consideramos esencial intentar abordar esta cuestión, tanto a través de la bibliografía científica disponible, como al análisis específico de las cuatro especies que han sido principalmente empleadas para desarrollar el programa experimental. Así se realizaron láminas delgadas de conchas de *Ruditapes decussatus*, *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis* y *Patella* sp. Posteriormente, para analizar la composición del tipo de carbonato (aragonito-calcita) de estas láminas delgadas se han llevado a cabo dos técnicas de tizado: Mutvei y Feigl. Este proceso ha sido realizado gracias a la ayuda de J.E. Ortiz en el Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de la E.T.S.I. de Minas en la Universidad Politécnica de Madrid.

Para realizar Feigl solution (Feigl 1937, en Friedman, 1959) se sumerge la lámina delgada en una solución química (Ortiz *et al.*, 2009) que tiza la muestra. El objetivo es visualizar la localización de la calcita y aragonito que componen la concha: quedando la calcita tizada de color blanco, mientras que el aragonito queda tizado de negro. Este tipo de análisis empleando soluciones químicas para observar y analizar diferentes cuestiones de la composición del material malacológico ha sido ya empleado en algunos trabajos vinculados a la Arqueología (Bailey y Craighead, 2003). Para realizar Mutvei solution (Schöne *et al.*, 2005) también se tizan las muestras aplicando una solución química (Ortiz *et al.*, 2009; Schöne *et al.*, 2005), el objetivo principal en este caso es localizar los componentes orgánicos (conquolina) que hay en la estructura de la concha. En este caso esta técnica ha sido de menor interés para los objetivos marcados en la investigación.

Para llevar a cabo las observaciones de éstas láminas delgadas se ha empleado un microscopio petrográfico Kyowa BIO-POL2 equipado hasta 400X y una cámara digital Canon adaptada al microscopio para realizar la documentación fotográfica. La observación de las láminas delgadas tizadas mediante Feigl y Mutvei solution ha confirmado que cada especie analizada (*Ostrea edulis*, *Ruditapes decussatus*, *Patella* sp. y *Mytilus galloprovincialis*) presenta una heterogénea localización de calcita y aragonito. De este modo las conchas de *Mytilus galloprovincialis* presentan ambos elementos a lo largo de toda la concha en una estratificación muy ordenada pero con

una mayor presencia de aragonito (Fig. 3.2: foto a). En las conchas de *Ostrea edulis* se observa una microestratigrafía menos ordenada y caracterizada por una mayor presencia de calcita frente a aragonito (Fig. 3.2: foto b). También en las conchas de *Ruditapes decussatus* encontramos mezclados ambos elementos sin una ordenación muy clara, aunque en este caso no se aprecia el predominio de uno u otro en la composición de la concha (Fig. 3.2: foto c). Finalmente en las conchas de *Patella* sp. se observa un predominio de calcita, documentándose presencia de aragonito solo en el ápice (Fig. 3.2: foto d).

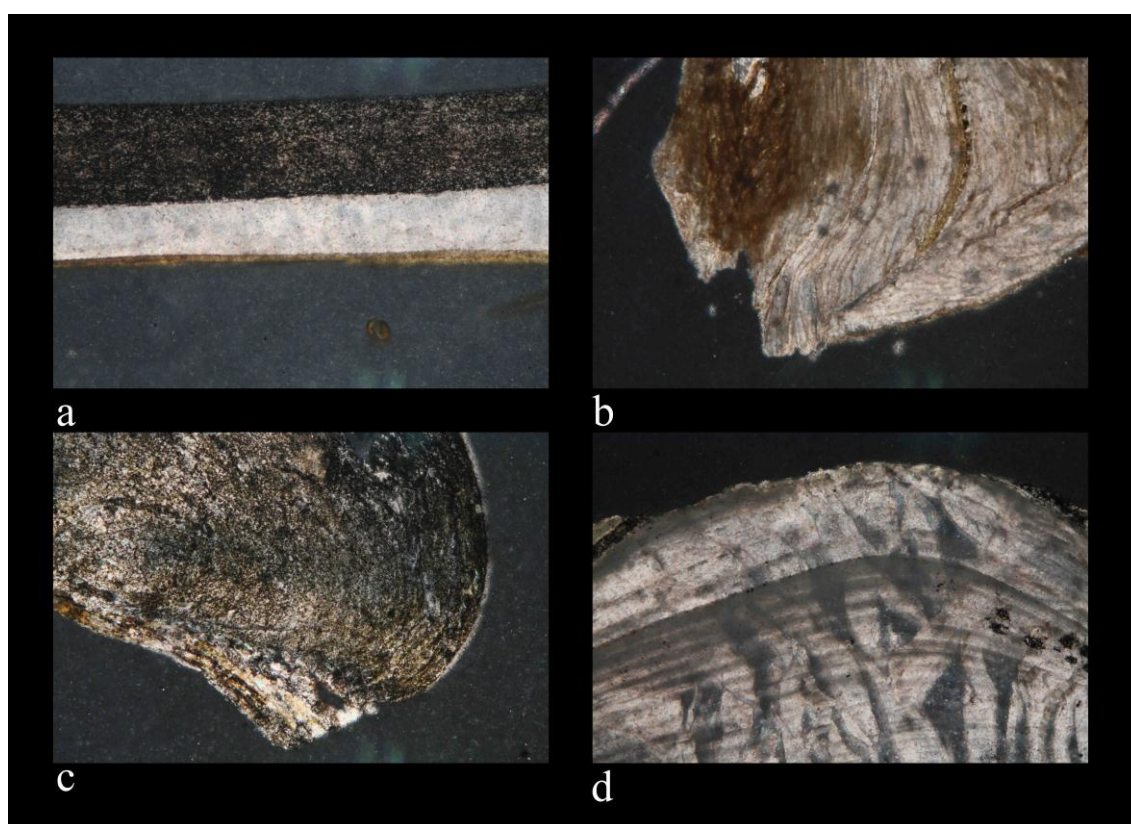


Fig. 3.2. Láminas delgadas tintadas mediante la solución química Feigl a 100X. Los componentes blancos se corresponden con la presencia de calcita y los negros con aragonito. a) Zona central de concha de *Mytilus galloprovincialis*. b) Borde de concha *Ostrea edulis*. c) Borde de concha de *Ruditapes decussatus*. d) Ápice de concha de *Patella* sp.

El origen de la formación de los componentes que forman las conchas esta en el propio molusco, en concreto en la biomineralización del carbonato cálcico en forma de calcita y aragonito. La biomineralización es el proceso a través del cual los organismos

forman minerales (Weiner y Dove, 2003). De esta forma los moluscos construyen su concha de carbonato cálcico englobado en materia orgánica (conquolina). Estos cristales pueden ser de calcita o de aragonito ordenados tridimensionalmente y es lo que se llama microestructura (Checa *et al.*, 2005). La microestructura de las conchas de los moluscos puede ser de cuatro tipos: prismática, nacarada, lamelar y homogénea (Esteban Delgado, 2006). Estas microestructuras se desarrollan en las diferentes capas de la concha (MacClintock, 1967), es decir en el *periostracum*, *ostracum* e *hipostracum*. Para el análisis y definición de estos tipos algunos autores han empleado la observación mediante microscopio electrónico de barrido (MEB) (Chateigner *et al.*, 2000). La microestructura aragonítica nacarada predomina en la familia *Mytiloidea* mientras que es la prismática con predominio de calcita la más extendida entre los *Ostreidae* (Esteban Delgado, 2006). En la familia *Patelloidae* pueden estar presentes todos los tipos de microestructuras salvo la nacarada (MacClintock, 1967). Mientras en las conchas de *Ruditapes* pueden documentarse estructuras prismáticas y laminares (Shimamoto, 1986).

En cuanto a la relación entre los elementos minerales que componen las conchas, sabemos que se han producido cambios en la correspondencia entre ambos elementos durante el desarrollo evolutivo de los moluscos. De esta forma, mientras que en un momento de su evolución dominaban los elementos aragoníticos, actualmente son los componentes calcíticos los que predominan en la mayor parte de las especies. Existen varias teorías evolutivas-adaptativas para explicar estos cambios (Esteban Delgado, 2006). Independientemente de la presencia mayoritaria de calcita o aragonito, ambos elementos poseen químicamente la misma composición al ser polimórficos, por tanto parece claro que el predominio de uno u otro elemento por si solo no puede explicar la formación de huellas distintas análogas, ni en diferentes zonas de una misma concha ni entre conchas de especies distintas. Sin embargo la diferente microestructura cristalina de éstos elementos si podría ser un factor clave para explicar el desarrollo divergente de las huellas de uso en conchas de distinta especie, ya que las microestructuras con predominio de aragonito son más densas, solubles al agua y algo más frágiles ante la fractura que en las que predomina la calcita (Esteban Delgado, 2006). Por tanto la resistencia de la concha a la alteración no estaría definida por su composición química, si no por su microestructura. En todo caso, aunque parece complicado poder relacionar de forma directa y aislada cada tipo de microestructura con una mayor/menor resistencia

a la alteración provocada por la fricción con la materia trabajada, en nuestra experimentación observamos que la mayor divergencia se ha dado entre conchas con un predominio opuesto de elementos calcíticos y aragoníticos y de microestructuras prismática y nacarada (*Ostrea edulis* y *Mytilus galloprovincialis*). Es decir, se ha producido un desarrollo más rápido de las huellas de uso al trabajar una materia común en conchas que presentan un predominio de elementos aragoníticos y de microestructuras nacaradas que en las que predomina la calcita y las microestructuras prismáticas. Desde otro punto de vista, en este caso el de la cinemática ejercida durante el desarrollo de la acción con el instrumento, otro factor influyente podría estar relacionado con el diferente contacto de la superficie activa del instrumento con la materia trabajada. Así las microtopografías más irregulares (como en el caso de *Mytilus galloprovincialis*) generarían un contacto desigual con la superficie de la concha, propiciando que en unas zonas (las más elevadas) se desarrollen más las huellas, o más rápidamente, que en otras (las más deprimidas) (Fig. 3.3).

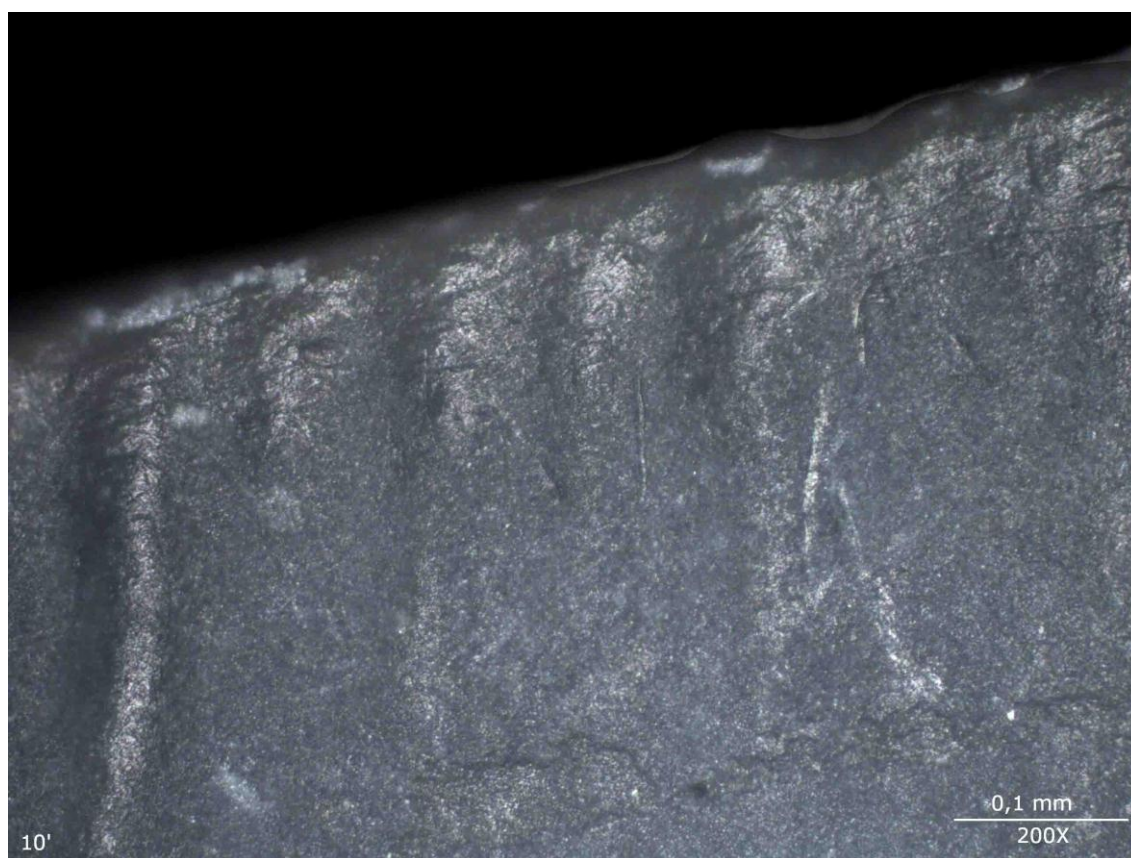


Fig. 3.3. Cara interna de concha experimental de *Mytilus galloprovincialis* utilizada para procesar piel a 200X. Se ha desarrollado un pulido más cerrado sobre las zonas más elevadas de la microtopografía debido a ejercer un mayor contacto con la materia trabajada.

Trasladando esto a la comparación entre especies parece obvio que podría generarse un desarrollo desigual de las huellas de uso según se produzca un mayor o menor contacto con la materia trabajada, aspecto en el cual también podrían influir el ángulo de trabajo y la morfología de la concha.

Finalmente también hay que tener en cuenta la diferente reflexión de la luz sobre la superficie de la concha, debido a la presencia de microtopografías irregulares u onduladas, o las variaciones de coloración (por ejemplo en las costillas radiales de algunas conchas de *Patella*), ya que pueden generar dificultades para la documentación de las huellas de uso en algunas zonas concretas, siendo en éste caso más difíciles de observar o registrar fotográficamente (Fig. 3.4). En este sentido, el empleo de réplicas de papel de acetato o resina puede suponer una ayuda para enfrentarnos a esta problemática, aunque será necesario valorar el riesgo derivado de la aplicación de estos sistemas respecto al propio estado de conservación de las piezas.

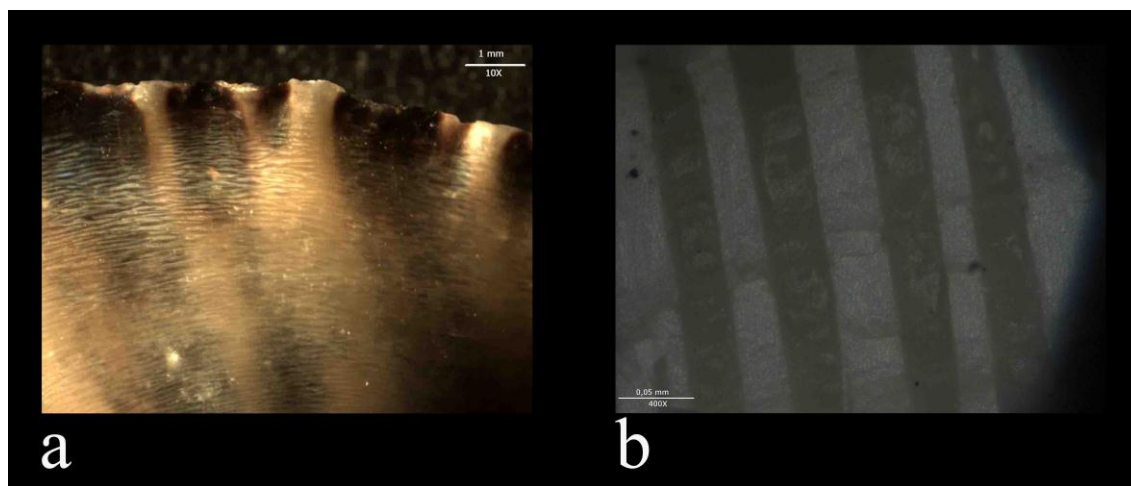


Fig. 3.4. Ejemplos de la incidencia de la reflexión de la luz para la observación de las huellas de uso. a) Concha de *Patella* sp. a 10X donde se observa la diferente visualización de la superficie a nivel macroscópico debido a la coloración de las costillas radiales. b) Superficie de pieza arqueológica de *Strombus* sp. a 400X donde se observa la diferente percepción de las huellas de uso en zonas de coloración alterna.

Aún con este acercamiento a la microestructura y composición de las conchas es complejo establecer una relación causal que relacione de forma aislada uno solo de éstos aspectos con el desarrollo de huellas de uso análogas en conchas de especies diferentes al procesar una materia común. De esta forma el resultado de estas

variaciones registradas en algunas piezas experimentales podría explicarse por uno o varios de los actores analizados anteriormente, siendo imposible establecer una hipótesis verificable basada en uno solo de ellos.

3.2- PROGRAMA EXPERIMENTAL PARA LA INTERPRETACIÓN DE LAS ALTERACIONES TAFONÓMICAS DE LAS CONCHAS

3.2.1-Las alteraciones naturales y tafonómicas de las conchas

En el caso específico de los instrumentos de concha, al tratarse de partes anatómicas procedentes de seres vivos, y por tanto sometidos a alteraciones previas a su utilización instrumental debido a su actividad biológica, es necesario obtener un exhaustivo conocimiento de las principales alteraciones naturales/biológicas de las conchas (Cuenca Solana, 2009). Tanto aquellas relacionadas con su crecimiento como con la contaminación del agua, los cambios en su lugar de hábitat (diferentes zonas del intermareal) y sobre todo las alteraciones producidas sobre la superficie de la concha debido a su movilidad por zonas de roca y/o fango o a la actividad realizada por los músculos del animal para expulsar elementos que han penetrado en la concha (como los granos de arena) (Fig. 3.5). Además, teniendo en cuenta los problemas de conservación del material malacológico frente a otros comúnmente empleados para manufacturar utillaje, es necesario conocer los principales procesos tafonómicos que pueden alterar las superficies de las conchas en el propio depósito arqueológico (Cuenca Solana, 2010; Gutiérrez Zugasti, 2009). De esta forma el pisoteo, el contacto con el resto del material arqueológico y el sedimento, la biodegradación, el encostramiento o el fuego, son algunos agentes que contribuyen a alterar el estado de conservación de las conchas y especialmente de sus superficies (Fig. 3.6). Como veremos a continuación, el propio trabajo arqueológico desde la excavación, el posterior tratamiento y almacenamiento genera alteraciones sobre las conchas que en ocasiones pueden enmascarar y/o eliminar las huellas de uso sobre un instrumento de trabajo (Cuenca Solana, 2010).

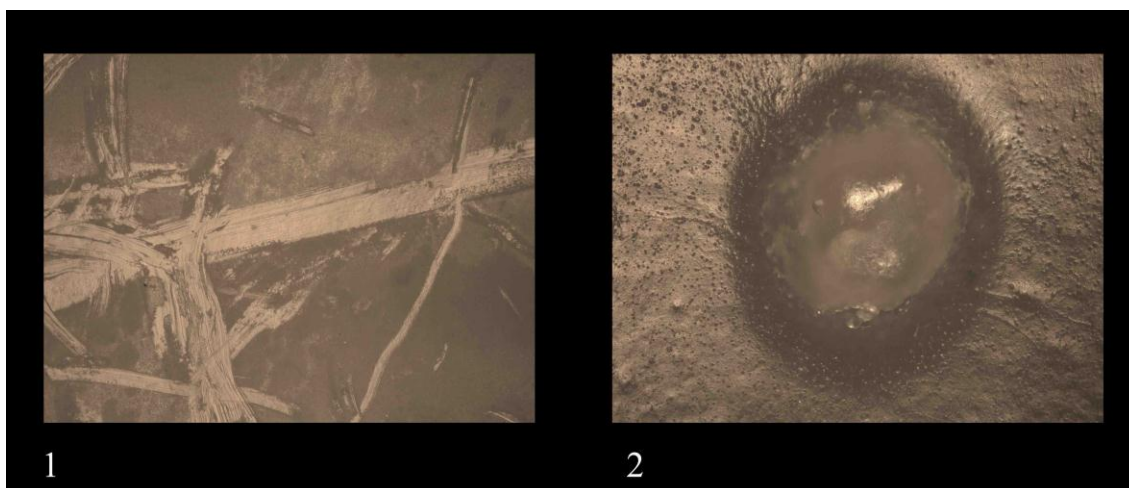


Fig. 3.5. Alteraciones biológicas documentadas en ejemplares recolectados vivos en la costa. 1) Pulido de distribución caótica en la cara interna de concha de *Ruditapes decussatus* a 100X. 2) Grano de arena incrustado sobre la superficie de la cara interna de concha de *Patella* sp. a 400X.

La única posibilidad para diferenciar este tipo de alteraciones de las producidas por el uso es establecer unos criterios claros de discriminación. Estos deben asentarse sobre la información aportada por la experimentación analítica, y la necesaria coherencia que debe existir entre las huellas de uso documentadas macroscópica y microscópicamente. De esta forma solo podemos hablar de huellas de uso cuando los rastros generados sobre una superficie se hallan localizados en una parte de la concha susceptible por su morfología de ser usada como zona activa (salvo que se trate de huellas producidas por el enmangue o prensión del instrumento de trabajo), cuando además se correspondan con una cinemática coherente con un uso instrumental, y finalmente cuando su distribución se sitúe sobre una zona lo suficientemente representativa de la totalidad de la extensión total de la zona activa. Así, pequeñas alteraciones apartadas o localizadas en zonas internas y/o cóncavas de la concha o melladuras aisladas no deben ser interpretadas como huellas de uso, y su origen debe buscarse en los otros tipos de alteraciones anteriormente mencionadas. Por tanto la identificación de las huellas de uso vienen definida por una serie de factores como la morfología de la zona activa, la ubicación de las huellas, su desarrollo o extensión, y además la coherencia entre todos estos factores y respecto a las actividades productivas que pueden haberse realizado en el contexto arqueológico. Esto puede generar que quizás algunos instrumentos con un escaso tiempo de uso o empleados para procesar materias muy blandas (como el corte de carne por ejemplo) no puedan ser identificados

mediante el análisis funcional, ya que pueden presentar sobre las superficies activas un nivel muy bajo de alteración.

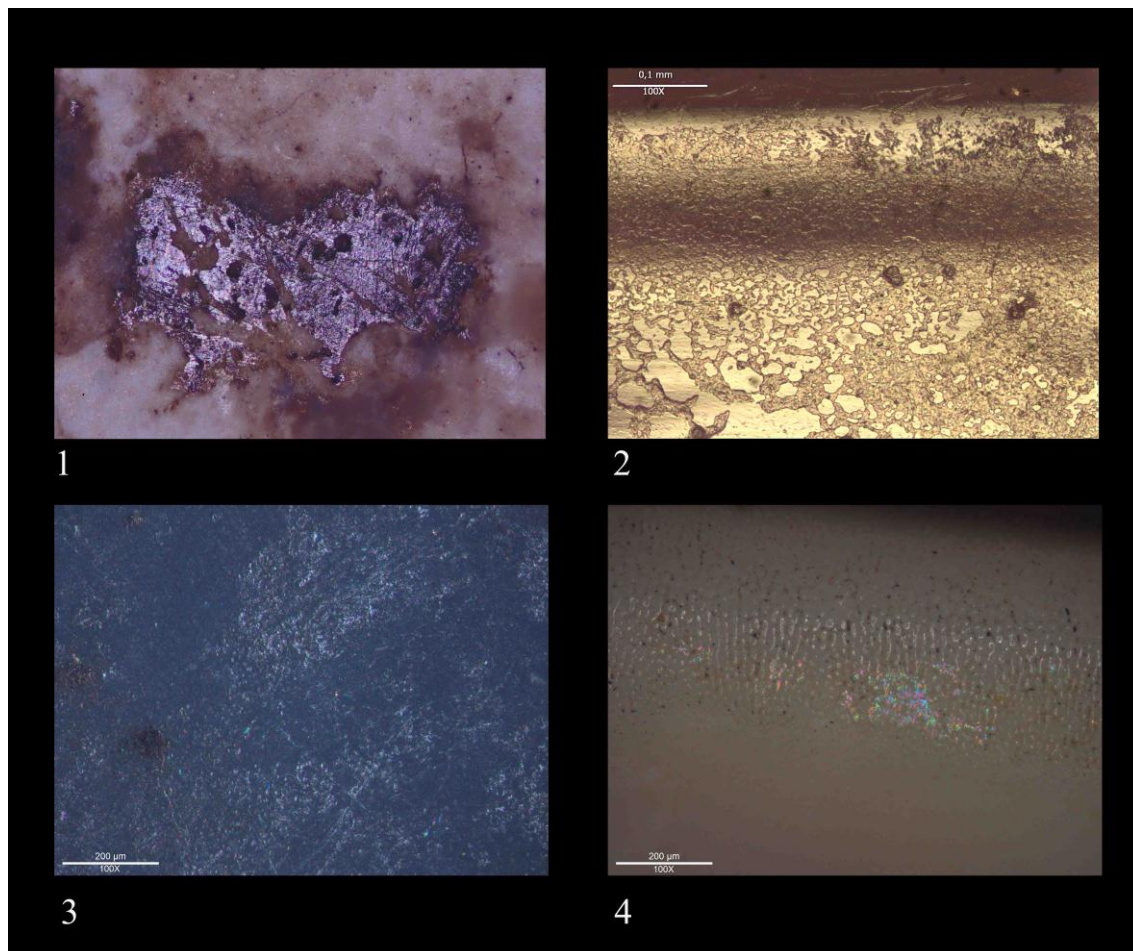


Fig. 3.6. Alteraciones tafonómicas documentadas arqueológica y experimentalmente en la superficie de las conchas. 1) Alteración producida por el depósito en sedimento ferruginoso sobre concha arqueológica de *Ruditapes decussatus* a 200X. 2) Alteración natural sobre la cara interna de un individuo de *Mytilus galloprovincialis* recogido en la playa a 100X. 3) Concha experimental de *Mytilus galloprovincialis* depositada durante 3 años en un depósito de tierra y ceniza, puede verse el desarrollo de una zona de abrasión sobre la superficie de la concha a 100X. 4) Concha experimental de *Ruditapes decussatus* depositada durante 3 años en un depósito de tierra y ceniza, puede verse el desarrollo de un micropulido aislado en la zona del borde a 100X.

Paralelamente, esta necesidad de contar con un cúmulo de factores coherentes para poder definir una concha como instrumento de trabajo a partir de las huellas generadas por su uso, imposibilita que una alteración tafonómica contribuya a una identificación errónea. En todo caso, la experimentación y observación del material arqueológico y experimental permiten conocer y diferenciar el origen de algunos de

estos rastros ya que todas estas alteraciones pueden ser sometidas a observación durante la ejecución de un programa experimental analítico, orientado a crear un campo de inferencia desde el cual poder acometer el análisis del material arqueológico. Por este motivo se ha procedido a enterrar en diversas etapas y durante tres años conchas completas y fragmentos, en su mayor parte previamente cocinadas. Este proceso ha ido desarrollando un hogar de unos 30 cm. de potencia compuesto principalmente por conchas, ceniza, tierra y carbones. Posteriormente se ha procedido a la excavación de parte de este conchero para extraer varias conchas de diversas especies (*Mytilus galloprovincialis*, *Patella* sp., *Ruditapes decussatus* y *Ostrea edulis*) y analizar las principales alteraciones postdeposicionales generadas en estas conchas. Del mismo modo también se ha procedido a realizar diferentes recolecciones de individuos vivos y de conchas procedentes de animales ya muertos en la playa, con el objetivo de documentar tanto algunas alteraciones producidas por la actividad biológica de estos animales, así como las generadas por la biodegradación al estar expuestas en el sustrato arenoso. Esta experimentación ha permitido documentar, sobre algunas de estas piezas, alteraciones a nivel macroscópico como melladuras o fracturas de cierta entidad, y a nivel microscópico micromelladuras y pequeñas micropulidos o playas de abrasión localizados marginalmente en zonas concretas. Se trata de alteraciones que por sí solas no pueden servir para definir de forma errónea a una de éstas conchas como un instrumento de trabajo, ya que no suponen en ninguno de los casos experimentales analizados un conjunto de factores suficiente para explicar su origen por la degradación generada por el uso. El peligro real de estas alteraciones se encuentra en la posibilidad de que los rastros generados pueden enmascarar o eliminar las huellas de uso sobre estas piezas, ya sea generando alteraciones superpuestas, o provocando la fractura de la zona activa del instrumento.

3.2.2-Los efectos del trabajo arqueológico y su incidencia en el análisis funcional

Dentro del programa experimental se han realizado diferentes intentos para analizar los efectos producidos por el trabajo arqueológico sobre el estado de conservación del material malacológico, en concreto con las especies *Patella* sp. y

Mytilus galloprovincialis. La elección de ambas para la experimentación se basa en la documentación de instrumentos de trabajo de concha de ambas especies en diferentes contextos (Cuenca Solana *et al.*, 2010; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011), así como a su numerosa aparición en los inventarios arqueomalacológicos (Gutiérrez Zugasti, 2009). De este modo la elección de las conchas de estas especies es coherente y oportuna para la experimentación (Gibaja, 1993; Clemente, 1995, 1997).

Se han utilizado 30 piezas experimentales para efectuar tres trabajos arqueológicos diferentes: cribado/tamizado en seco del sedimento, limpieza con agua y criba sin remoción (Fig. 3.7), y limpieza con agua y criba aplicando remoción manual. Generalmente los sistemas más comúnmente empleados para el tratamiento de este tipo de materiales suelen ser el cribado/tamizado en seco del material para su posterior lavado con agua aplicando remoción. En este sentido hemos añadido como criterio de evaluación el uso de un sistema intermedio aplicando un lavado con agua pero sin remover el material, con el objetivo de analizar la incidencia de este movimiento en la formación de alteraciones sobre la superficie de las conchas.

De las 30 piezas experimentales empleadas seis presentaban huellas de uso producidas al procesar madera seca durante 10 minutos. Concretamente tres conchas de *Patella* sp. y otros tres fragmentos de *Mytilus galloprovincialis* obtenidos aplicando percusión sobre la concha. Este proceso de producción ha tenido como objetivo obtener aristas con filos mas adecuados para el raspado/cepillado de la madera, así como mas resistentes ante la fractura que el propio filo natural de la concha de mejillón.



Fig. 3.7. Experimento de lavado sin aplicar remoción manual.

El resto de piezas experimentales no presentan huellas de uso ni alteraciones fuera de las más comúnmente documentadas en las conchas debido a los procesos biológicos sufridos durante la vida del animal. Sobre otras 12 piezas experimentales se aplicó un tinte resistente al agua para obtener información directa acerca de las zonas que presentaban mayor afectación durante la realización de los trabajos arqueológicos de campo, ya que la pérdida de pintura sobre las diferentes superficies de la concha es un buen indicador acerca de las zonas más expuestas a la degradación provocada por el contacto con el sedimento, el resto de materiales o la propia criba metálica.

Todas las piezas experimentales han sido observadas y documentadas fotográficamente antes de ser expuestas a los diferentes sistemas de trabajo arqueológico. Posteriormente estas mismas superficies han sido de nuevo observadas y fotografiadas para documentar las alteraciones producidas en las diferentes superficies de las conchas en cada caso.

3.2.2.1-Alteraciones generadas en las conchas debido a la actividad de cribado

La actividad de cribado es realizada en prácticamente todos los contextos arqueológicos y tiene como objetivo el tamizado del sedimento para su separación de los artefactos y/o ecofactos arqueológicos. Los datos obtenidos a través del material malacológico tintado durante el desarrollo de esta actividad muestran como la mayor parte de las alteraciones se producen en la cara externa de las conchas, sobre todo en el caso de la especie de *Patella* sp., probablemente debido a su morfología cónica. En menor medida se aprecia una pérdida de tintado en los bordes, más evidente en este caso en las piezas experimentales de la especie *Mytilus galloprovincialis*. Las zonas con mayor alteración en la cara externa son las aristas y las costillas radiales, es decir las zonas más elevadas de la microtopografía, y por tanto más expuestas al contacto con el resto de material arqueológico, el sedimento y la criba metálica. Las piezas experimentales de *Mytilus galloprovincialis* muestran mayor tendencia a la fractura de los bordes que las conchas de *Patella* sp. Probablemente esta debilidad de los bordes de las piezas experimentales de *Mytilus galloprovincialis* ante este trabajo pueda agravarse al realizarse con material arqueológico, teniendo en cuenta la evidente pérdida de

flexibilidad y gran fragilidad de las conchas de esta especie recuperada en contextos arqueológicos. Además de fracturas de mayor tamaño, sobre las conchas de *Mytilus galloprovincialis* se han documentado también micromelladuras en la zona del borde generadas por el contacto con el sedimento, con la criba y/o con el resto de material arqueológico. En algunos casos este contacto provocado durante el movimiento de la criba para tamizar el sedimento ha generado la pérdida de amplias zonas del borde (Fig. 3.8: fotos 3 y 4). En el caso de las piezas experimentales de *Patella* sp. las micromelladuras son menores en cantidad y tamaño. Del mismo modo, el paso por la criba del material malacológico genera otras alteraciones como estrías de orientación caótica.

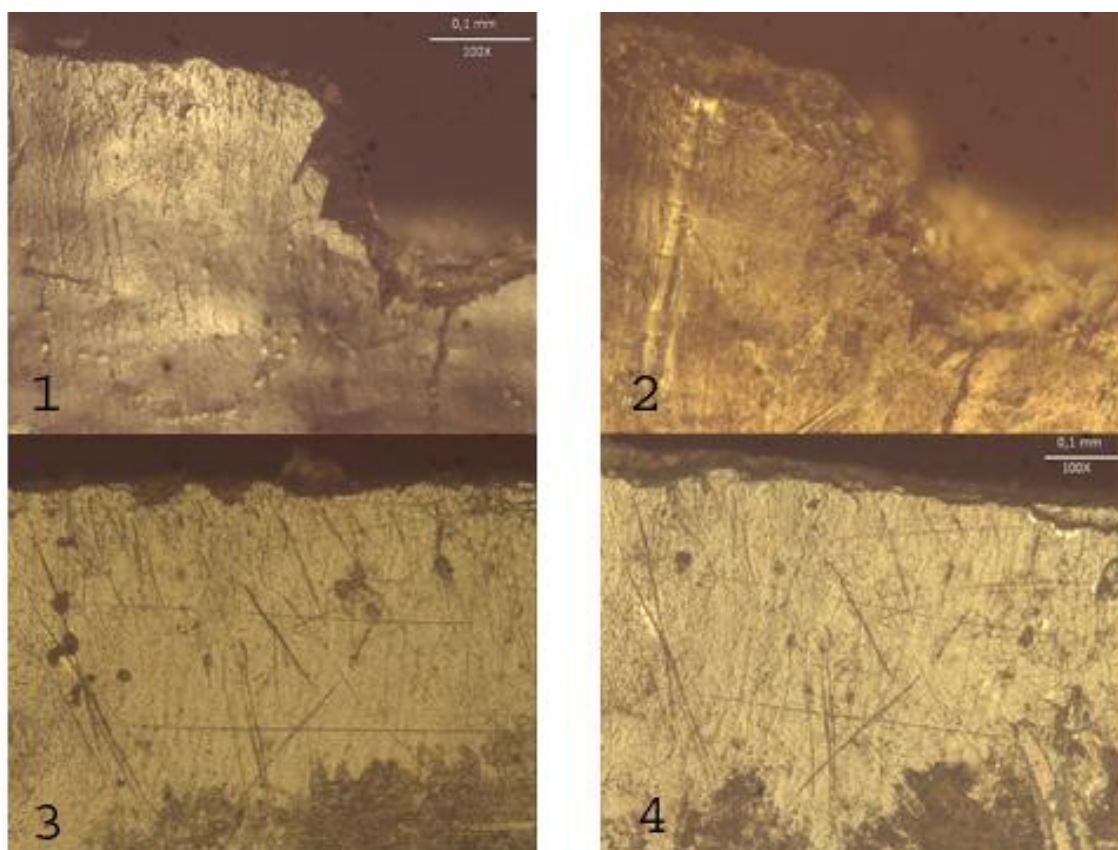


Fig. 3.8. Alteraciones documentadas al cribar en seco las conchas experimentales. 1) Borde de *Patella* sp. antes de realizar el cribado en seco a 100X. 2) Borde de la foto anterior después de llevar a cabo el cribado. Se aprecia la aparición del brillo metálico debido al contacto de la superficie con la criba a 100X. 3) Borde de pieza experimental de *Patella* sp. con huellas de uso producidas por el uso instrumental de la concha para cepillar madera antes de realizar el cribado a 100X. 4) Zona anterior donde puede apreciarse la desaparición de parte del borde, el redondeamiento producido en esta fractura y la aparición en la zona de la derecha de una melladura con un brillo metálico producido por el contacto con la criba a 100X.

Respecto a las piezas experimentales con huellas de uso derivadas del trabajo con madera, puede apreciarse la formación de nuevos rastros sobre las zonas activas empleadas con finalidad instrumental. Así se han documentado algunos brillos metálicos provocados por el contacto producido con la criba durante la realización del movimiento (Fig. 3.8: fotos 1 y 2). También se aprecia un redondeamiento de grado medio/bajo sobre los bordes de los instrumentos de trabajo, y en algunos casos la propia fractura de algunas zonas más expuestas por la morfología de la concha, como el borde en el caso de las piezas experimentales de *Mytilus galloprovincialis*. Paralelamente el redondeamiento de los bordes se agudiza más que en las conchas de *Patella* sp. hasta llegar a grado medio.

3.2.2.2.-Alteraciones generadas en las conchas debido a la actividad del lavado empleando criba sin remoción manual

El lavado con criba y agua tiene como objetivo limpiar el material malacológico, y se efectúa empleando una criba sobre la que se tamiza el sedimento aplicando agua. Generalmente este sistema se emplea aplicando un variable grado de remoción manual para ayudar al cribado del sedimento, según las propias características de la matriz terrosa. En este caso se ha realizado el lavado/cribado solo con agua, con el objetivo de documentar las diferencias mostradas por esta actividad arqueológica sobre las superficies de las conchas respecto a la realización de esta misma actividad aplicando remoción manual.

Las piezas experimentales tintadas muestran una mayor alteración sobre la cara externa que en la interna, al igual que en la actividad de cribado, dicha alteración es más patente en las zonas elevadas de la microtopografía. En las conchas de *Patella* sp. este deterioro se aprecia en las costillas radiales, documentándose paralelamente alteraciones también en el borde. En todo caso éstas son de menor entidad que las provocadas por el cribado en seco.

En las piezas experimentales de *Mytilus galloprovincialis* no se han documentado fracturas ni micromelladuras en el borde, siendo menor la alteración de la

cara externa que en las muestras de *Patella* sp. (Fig. 3.9: fotos 3 y 4). Sobre las piezas experimentales con huellas de uso apenas se han documentado alteraciones que contribuyan a enmascarar o eliminar los rastros de uso de estos instrumentos de trabajo (Fig. 3.9: fotos 1 y 2).

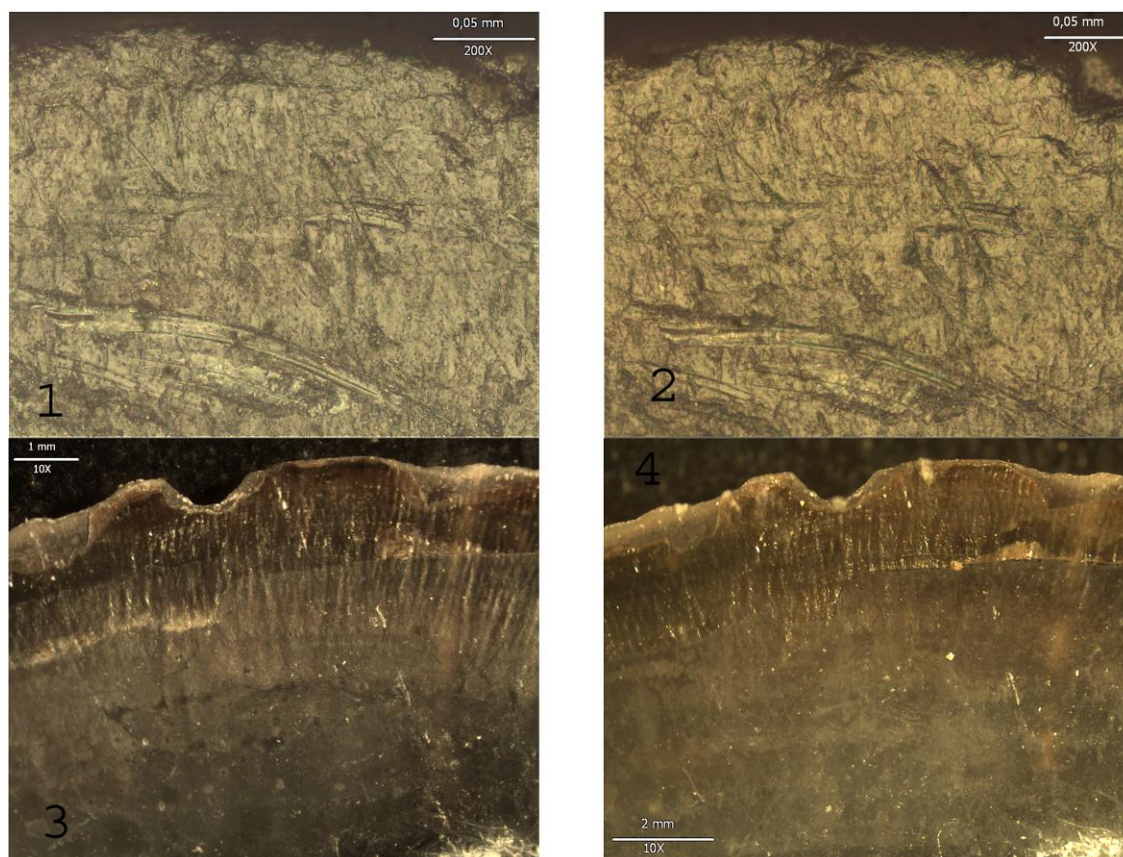


Fig. 3.9. Alteraciones documentadas al lavar las piezas experimentales sin remoción manual. 1) Borde de concha de *Patella* sp. antes de del lavado a 200X. 2) Zona anterior después de llevar a cabo el lavado sin apenas alteraciones sobre la superficie de la concha, solo un leve redondeamiento del borde a 200X. 3) Borde de pieza experimental de *Patella* sp. antes de realizar el lavado sin remoción a 10X. 4) Zona anterior tras el lavado sin alteraciones a 10X.

Sobre las 10 piezas experimentales procesadas mediante el lavado con criba sin la aplicación de remoción manual se han documentado escasas alteraciones, solamente algunos arañazos muy finos y aislados, en disposición caótica, y sin ninguna posibilidad de enmascarar las alteraciones producidas por el uso instrumental de las conchas. La degradación de las conchas aplicando este sistema de cribado/lavado es baja respecto al resto de técnicas empleadas de forma experimental.

3.2.2.3-Alteraciones generadas en las conchas debido a la actividad del lavado empleando criba y aplicando remoción manual

Con el objetivo de lavar el material arqueológico sobre una criba, se ha aplicado agua y remoción manual para agilizar el tamizado del sedimento. Este sistema de lavado/cribado con agua y remoción manual es el que más comúnmente se utiliza con el material arqueológico.

Las muestras experimentales que han sido tintadas muestran una mayor alteración respecto a las otras dos técnicas de lavado/cribado aplicadas experimentalmente. Concretamente se ha documentado una mayor pérdida de tinte de nuevo sobre las zonas más elevadas de la microtopografía de la concha en su cara externa, coincidente en el caso de *Patella* sp. con las costillas radiales. Del mismo modo en estas conchas se han documentado melladuras que han ocasionado la pérdida de fragmentos de dimensiones variables del borde. Además se ha comprobado cómo este proceso de trabajo arqueológico ha provocado la formación de estrías (no tan superficiales como en el lavado sin aplicación de remoción manual) de fondo oscuro y con una disposición desordenada. En el caso de las conchas de *Mytillus galloprovincialis* este método de lavado/cribado ha fracturado algunas muestras en dos y ha provocado un gran número de melladuras en los bordes (Fig. 3.10: fotos 3 y 4). Del mismo modo, sobre las muestras experimentales de esta especie se ha podido documentar un mayor grado de redondeamiento del borde, llegando a grado medio.

Respecto a las piezas experimentales con huellas de uso se aprecia una evidente alteración de la superficie de la concha debido a la remoción en el trabajo arqueológico de lavado/cribado. Concretamente se han documentado una gran cantidad de fracturas y estrías sobre las zonas cercanas al borde en las conchas de *Patella* sp., así como multitud de melladuras en el borde, llegando en algunos casos a la pérdida de partes considerables de la concha (Fig. 3.10: fotos 1 y 2). Este tipo de alteraciones provocadas por la fractura debido al contacto con la criba y el resto de conchas es también muy abundante en las conchas de *Mytillus galloprovincialis*, documentándose en algunas ocasiones la pérdida de gran parte de la zona del borde.

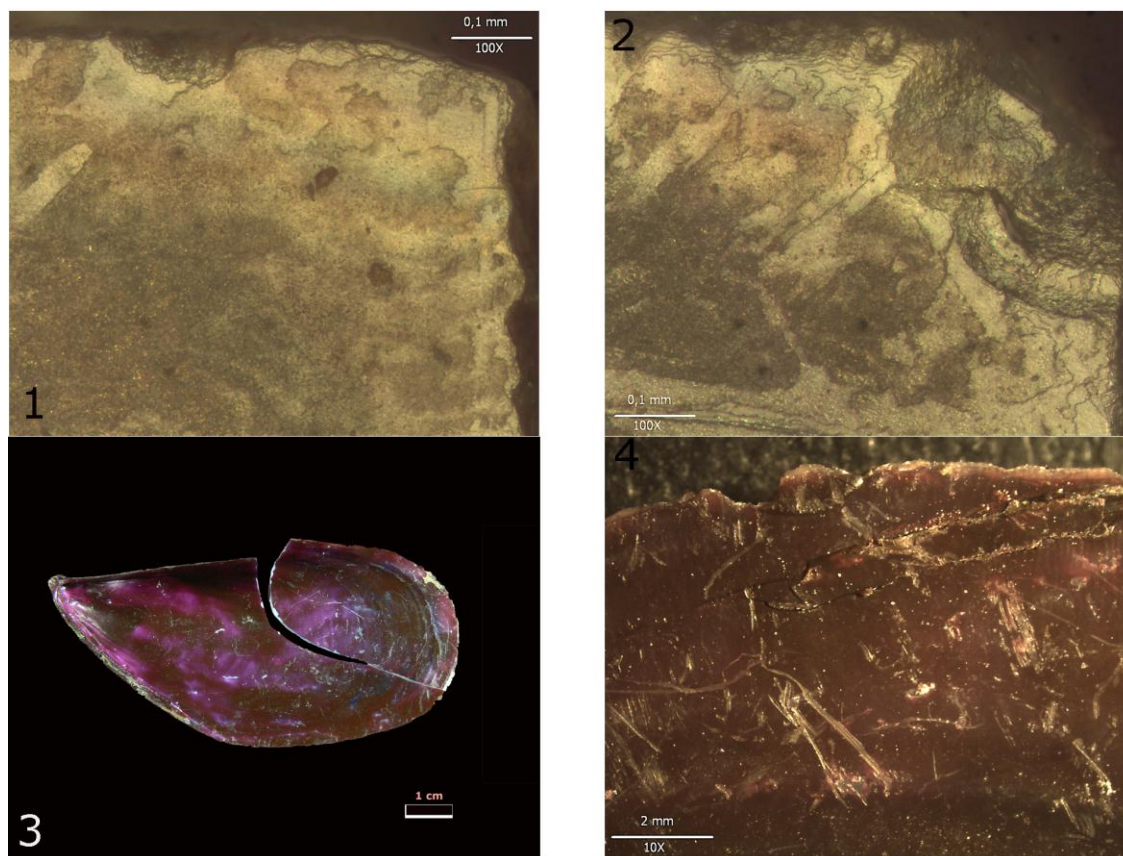


Fig. 3.10. Alteraciones producidas en conchas experimentales al lavar aplicando remoción manual. 1) Arista de instrumento de *Mytilus galloprovincialis* empleado para procesar madera antes de ser lavado a 100X. 2) Micromelladura documentada en la zona anterior después de lavar la pieza experimental a 100X. 3) *Mytilus galloprovincialis* tintado para la experimentación fracturado en dos tras ser lavado aplicando remoción manual. 4) Detalle del borde de la pieza anterior con melladura semicircular y redondeamiento producido por el trabajo de lavado con remoción a 10X.

3.2.2.4-Las alteraciones producidas en las superficies de las conchas debido al trabajo arqueológico de lavado y cribado

La experimentación realizada ha permitido comprobar que cada técnica de lavado/cribado genera un diferente grado de alteración sobre las superficies de las conchas, incidiendo de esta forma a diferente escala en la conservación de las propiedades de sus superficies y por extensión en sus posibilidades de estudio desde la perspectiva del análisis funcional (Tabla 3.1). Así el lavado/cribado con agua aplicando remoción es el trabajo arqueológico que más alteraciones genera sobre el material malacológico. En este sentido, se ha podido documentar a través de la experimentación

que las consecuencias de realizar este trabajo sobre las conchas puede originar la fractura de la concha, y en muchos casos a la pérdida de fragmentos grandes del borde. En este sentido el cribado/lavado realizado simplemente con la aplicación de agua resulta menos dañino para la superficie de las conchas respecto a la remoción manual, quizás debido, como han señalado otros autores para materiales líticos (Gutiérrez Sáez *et al.*, 1988; Moss, 1983), al efecto lubricante que ejerce el agua protegiendo las superficies de las conchas del sedimento. Por tanto parece que es la remoción manual del material el factor que contribuye a aumentar el número y grado de las alteraciones producidas durante el cribado/lavado, probablemente como consecuencia de ejercer un mayor contacto y presión entre las superficies de las conchas con el resto de material arqueológico, y sobre todo con la criba metálica. Esto genera la aparición sobre las superficies de las conchas de los llamados brillos metálicos, originados por el contacto con elementos de metal, tanto durante la fase de excavación, cribado, dibujo u observación macroscópica o microscópica del material (Clemente 1995; Gibaja, 1993; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a; Gutiérrez Sáez *et al.*, 1988).

	Criba en seco	Lavado sin remoción	Lavado con remoción manual
Alteraciones	-Fractura del borde -Melladuras -Micromelladuras -Desarrollo de brillos metálicos por el contacto con la criba -Redondeamiento de grado bajo/medio	-Arañazos superficiales de distribución caótica en la cara interna	-Fractura del borde con pérdida considerable de materia -Fractura en dos de las muestras - Melladuras -Estrías de orientación caótica
Grado de Alteración	Alto	Bajo	Muy Alto

Tabla 3.1. Alteraciones originadas por los diferentes trabajos arqueológicos realizados en la experimentación.

Por otra parte el tamizado en seco del sedimento realizado con criba metálica también desarrolla brillos metálicos sobre las superficies de las conchas y contribuye a redondear los bordes naturales y aristas. Sin embargo, provoca un menor índice de

fracturas respecto a la remoción manual del material. Se trata por tanto de un método intermedio entre la peligrosa afectación originada por la remoción manual del material en la criba, y las leves alteraciones producidas por el cribado/lavado solo con la aplicación de agua.

Respecto a las piezas experimentales con huellas de uso, el tamizado en seco del material no elimina los rastros originados por la utilización instrumental de las conchas, aunque sí genera nuevas alteraciones sobre estas superficies como los brillos metálicos. Sin embargo, aunque estas alteraciones se pueden distinguir con facilidad de las huellas producidas por el uso, sí pueden recubrir y/o enmascarar los propios rastros generados previamente por la utilización instrumental de la concha, dificultando de esta forma su documentación.

Desde el punto de vista del análisis funcional la alteración más significativa generada por el trabajo de tamizado en seco viene originada por la fractura de los bordes, que generalmente son las zonas activas de estos instrumentos. En este sentido, la fractura de una parte del borde de la concha puede provocar que un instrumento no pueda ser reconocido en un análisis macroscópico y microscópico, debido a que las huellas de uso han desaparecido con el fragmento desprendido. Además esto puede agravarse ante la necesidad de establecer criterios de muestreo durante el análisis al tratarse de un material muy numeroso en algunos contextos como los concheros mesolíticos.

Esta problemática se ve ampliada en el caso de las técnicas que incorporan la aplicación de remoción manual para llevar a cabo el lavado/cribado del material, ya que se trata de la metodología que más alteraciones produce sobre las superficies de las conchas y que ha generado más fracturas en las piezas experimentales. Esta técnica de lavado/cribado es por tanto la más agresiva para las superficies de las conchas, generando en los casos analizados alteraciones como estrías y micromelladuras, que en ocasiones se superponen a las huellas de uso. Sin embargo, en ninguna de las piezas experimentales se ha documentado el desarrollo de pulido sobre la superficie de la concha debido a la realización de este trabajo arqueológico. Por ello, aunque las alteraciones que genera esta técnica de tamizado del sedimento pueden contribuir a enmascarar las huellas originadas por el uso tecnológico de la concha, son insuficientes

para diagnosticar de forma errónea una concha como instrumento de trabajo al tener un alcance bastante marginal.

Al igual que en el caso de las conchas sin huellas de uso, es el lavado sin remoción el que produce resultados menos dañinos para las superficies, que en ninguno de los casos experimentales analizados ha llegado a enmascarar o eliminar los rastros de uso en las conchas. De igual forma no se ha producido ninguna fractura en las piezas experimentales lavadas empleando esta técnica.

En lo que respecta a los resultados comparativos entre las dos especies de conchas empleadas, son las piezas experimentales de *Mytilus galloprovincialis* en las que se han documentado más alteraciones producidas por los trabajos arqueológicos de cribado/lavado. Concretamente, han presentado más roturas en la zona del borde, mientras que probablemente debido a su morfología plana han desarrollado también más estrías y/o arañazos en la superficie de la cara interna de la concha. Por otro lado, la morfología cónica de las lapas parece generar una mayor protección contra el deterioro de esta superficie interna. Desde el punto de vista del análisis funcional se trata de una zona altamente significativa para la documentación de actividades tanto de raspado bidireccional como de corte, ya que ambas implican contacto de ambas caras de la concha con la materia trabajada.

En lo que respecta a la cara externa, las conchas de *Patella* sp., debido a su microtopografía irregular, muestran más alteraciones en esta zona que las piezas experimentales de *Mytilus galloprovincialis*, sobre todo en las costillas radiales, que han sufrido mayor contacto con el resto de material arqueológico y/o criba metálica.

Las alteraciones producidas en la cara externa de la concha en relación al estudio funcional del material malacológico son poco significativas. Se trata de una zona con características poco adecuadas para su utilización instrumental, salvo en el caso del uso de la concha de diferentes especies como pulidor, documentado a través de estudios arqueológicos e información etnográfica para procesar materias como cerámica (Dupont, 2003; Rodríguez y Navarro, 1999) o madera (Emperaire, 1958; Prous, 1992). Esta alteración de la cara externa de la concha, en cambio podría ser más problemática al analizar perforaciones ornamentales, debido a que podría dañar los rastros originados por los procesos de producción realizados para la suspensión o sujeción de la concha.

Otras alteraciones, como los brillos metálicos generados por el contacto del material malacológico con la criba, son muy característicos y diagnósticos, de forma que aunque pueden contribuir a enmascarar las huellas de uso dificultando la documentación fotográfica al superponerse, no generan en ningún caso posibilidad de error en el diagnóstico funcional de un instrumento.

Otras modificaciones menos dañinas, como los arañazos superficiales o cierto aumento del grado de redondeamiento del borde natural de la concha, son en todo caso evidencias que por sí solas son poco diagnósticas para definir al material malacológico como instrumento de trabajo. En este sentido, a pesar de dañar las superficies en mayor o menor grado, dependiendo del tipo de actividad de lavado/cribado, no contribuyen a enmascarar ni eliminar las huellas de uso que pueden encontrarse en un instrumento de concha, y únicamente el mayor redondeamiento del filo producido en esta fase de trabajo arqueológico podría contribuir en cierta medida a modificar la interpretación del grado de utilización del instrumento en un posterior análisis funcional.

De este modo, la alteración más peligrosa viene dada por la fractura de la concha, ya que puede provocar la imposibilidad de documentar instrumentos de trabajo al desechar los fragmentos más pequeños para el análisis funcional. Paralelamente teniendo en cuenta el alto porcentaje de fracturas originadas en las piezas experimentales durante los trabajos de tamizado con remoción manual, podría llegar a alterar otro tipo de analíticas generalmente aplicadas a los conjuntos arqueológicos como el índice de fragmentación del material malacológico en un sitio arqueológico (Gutiérrez Zugasti, 2009, 2011a).

Dentro de este apartado del programa experimental se ha realizado una experimentación vinculada a analizar la pérdida de información producida por el lavado de las conchas para su posterior análisis de elementos traza. En este sentido se han empleado tres piezas experimentales empleadas para raspar bloques de mineral de ocre durante 15 minutos. Estas piezas experimentales han sido posteriormente analizadas mediante MEB, concretamente se ha empleado un microscopio JEOL modelo JSM 5800-LV con sistema de microanálisis por sonda electrónica OXFORD Link eXL para analizar los elementos químicos presentes en estas piezas previamente al lavado. Posteriormente estas piezas han sido limpiadas con agua de forma individualizada para ser de nuevo analizadas mediante el mismo método. Esta experimentación ha mostrado

que esta actividad, aun realizándose de forma cuidadosa e individualizada, elimina en torno a un 40% de los elementos químicos presentes en las superficies de estas conchas antes de la limpieza. De esta forma hemos apreciado una pérdida muy considerable de información a este respecto al lavar las conchas, pérdida que puede limitar o impedir la obtención de resultados al llevar a cabo el análisis de los elementos traza presentes en cualquier material arqueológico. Así, teniendo en cuenta la imposibilidad de realizar un análisis de las huellas de uso de un instrumento sin llevar a cabo su limpieza, será necesario llevar a cabo una planificación de las labores del trabajo arqueológico desde antes de comenzar la propia intervención, de manera que las piezas orientadas a este tipo de analíticas sean lavadas después de realizar los análisis químicos, para posteriormente llevar a cabo el estudio de las huellas de uso. La pérdida de información de este tipo podría limitar la interpretación de algunas piezas, ya que la aplicación de este tipo de analíticas puede permitir relacionar la documentación de la materia procesada con un instrumento de trabajo a través de las huellas de uso, con la presencia de los elementos químicos producidos al desarrollar ese proceso, aproximándonos de esta forma a la obtención de información más específica acerca de los productos vinculados a esos procesos de trabajo.

3.2.3-Las alteraciones generadas por el fuego

Se ha realizado una experimentación para analizar las alteraciones producidas por el fuego sobre la superficie de las conchas. El origen de esta experimentación está en la documentación de algunas piezas arqueológicas con huellas de uso y con evidencias de alteración generada por la cercanía de la concha a una fuente de calor o fuego (como por ejemplo en La Fuente del Salín). Las conchas sometidas a una fuente de calor intensa producida por el fuego desarrollan generalmente una coloración variada, con gamas de colores que oscilan entre negro, violeta y diferentes gamas de grises. Además a nivel microscópico puede apreciarse el deterioro de la superficie de la concha generando un aspecto escamado o desquebrajado de esta zona. En los casos más extremos la concha puede destruirse casi por completo.

Por este motivo se ha realizado una experimentación para comprobar si la alteración térmica era anterior o posterior al uso instrumental de la concha, y en relación a esto, si podría ser resultado de buscar una modificación de sus características originales para su uso, del cocinado o del abandono del instrumento de forma casual cerca de una zona de fuego u hogar.

Para realizar la experimentación se han empleado cinco conchas, concretamente se ha realizado una hoguera con madera tras lo cual se han introducido las conchas entre dos y tres minutos cerca de las brasas. Las conchas experimentales estaban constituidas por tres piezas con huellas de uso (un fragmento de *Patella* sp. empleada para raspar ocre, una concha completa de *Ruditapes decussatus* utilizada para alisar arcilla y otra para alisar y desbastar madera) y dos conchas completas de *Ruditapes decussatus* en estado natural.

El resultado de la experimentación ha mostrado cómo el contacto de las conchas con un calor tan intenso durante un breve espacio de tiempo genera graves alteraciones sobre la superficie de las conchas, llegando en algunos casos a fragmentarlas totalmente. En las conchas menos alteradas por el fuego las huellas de uso se han conservado relativamente bien, aunque el oscurecimiento de la superficie dificulta en parte la observación y documentación de las huellas. La mayor alteración se ha producido en la estructura y composición de la concha, disminuyendo su resistencia a la fractura, ya que después de la experimentación las piezas han perdido gran parte de su dureza. Los resultados de la experimentación, además de mostrar las principales alteraciones generadas por el tratamiento térmico de las conchas (Fig. 3.11), han permitido confirmar que este tipo de alteración es sin duda posterior a su uso como instrumento de trabajo. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, parece probable que la documentación de conchas arqueológicas con huellas de uso y alteración por el fuego pueda ser resultado de su abandono tras la utilización como instrumento. Esta hipótesis se basa en que la alteración térmica genera gran fragilidad en la concha, disminuyendo su potencialidad funcional y haciéndolas inservibles para realizar ninguna actividad, por lo que probablemente tras su uso algunas de estas conchas pudieron ser arrojadas o abandonadas cerca del fuego, produciéndose en este momento la alteración térmica.

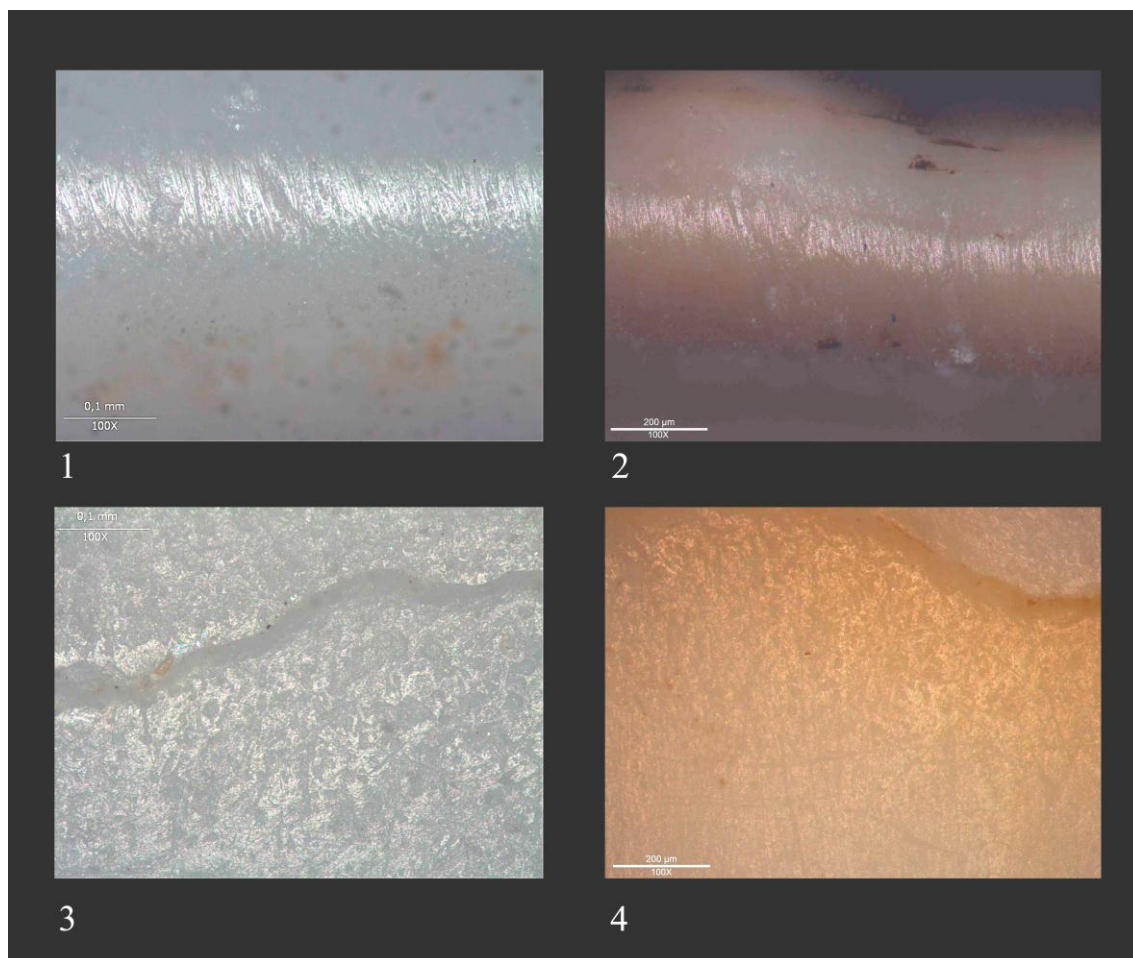


Fig. 3.11. Piezas experimentales empleadas para comprobar la alteración generada por el fuego sobre las huellas de uso a 100X. 1) Concha de *Ruditapes decussatus* con huellas de uso generadas por alisar madera antes de ser sometida al fuego. 2) Misma pieza después de estar en contacto con fuego. 3) Concha de *Ruditapes decussatus* con huellas de uso generadas por alisar arcilla fresca antes de ser sometida al fuego. 4) Pieza anterior tras estar depositada durante 3 minutos en las brasas del hogar.

3.3-PROGRAMA EXPERIMENTAL ANALÍTICO PARA ANALIZAR LAS HUELLAS DE USO EN INSTRUMENTOS DE CONCHA

3.3.1- Acciones desarrolladas con recursos vegetales

Se han llevado a cabo experimentaciones tanto con fibras vegetales como con maderas de diferente dureza. Principalmente se han desarrollado acciones transversales (AT), aunque en algunos trabajos se han intercalado acciones longitudinales (AL) para cortar fibras una vez que habían sido estiradas. Concretamente se han realizado 15

experimentos con este tipo de recursos vegetales llevando a cabo diferentes acciones (Tabla 3.2).

Concha	Materia	Estado	Actividad	Acción	Duración
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Estirar fibras	Transversal unidireccional	5 minutos
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Estirar fibras	Transversal unidireccional	10 minutos
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Estirar fibras	Transversal unidireccional	15 minutos
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Cortar fibras	Longitudinal	5 minutos
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Cortar fibras	Longitudinal	10 minutos
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Cortar fibras	Longitudinal	15 minutos
<i>Patella vulgata</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Estirar y cortar fibras sobre cazoleta	Longitudinal y transversal	5 minutos
<i>Patella vulgata</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Estirar y cortar fibras sobre cazoleta	Longitudinal y transversal	10 minutos
<i>Patella vulgata</i>	<i>Juncus sp.</i>	Fresco	Estirar y cortar fibras sobre cazoleta	Longitudinal y transversal	15 minutos
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Corylus avellana</i>	Fresco	Pelar y regularizar madera	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Corylus avellana</i>	Fresco	Pelar y regularizar madera	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Corylus avellana</i>	Fresco	Pelar y regularizar madera	Transversal bidireccional	15 minutos
<i>Patella vulgata</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	Fresco	Pelar y regularizar Madera	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella vulgata</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	Fresco	Pelar y regularizar	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	Fresco	Pelar y regularizar Madera	Transversal bidireccional	5 minutos

Tabla 3.2. Experimentos realizados en el programa experimental para procesar recursos vegetales.

3.3.1.1-Madera.

La experimentación realizada con madera ha consistido en la eliminación de la corteza y el alisado de varas de pequeño diámetro en estado fresco de *Corylus avellana* con conchas de *Ruditapes decussatus*. La madera de *Corylus avellana* es una de las consideradas blandas (Clemente, 1995, 1997). Se ha realizado un trabajo de raspado, por tanto con una cinemática transversal, en este caso bidireccional y un ángulo de trabajo recto (cercano a 90°). Se han realizado tres experimentos con diferentes duraciones: 5, 10 y 15 minutos. Además se ha realizado otra experimentación para comparar el desarrollo de huellas al realizar el raspado de madera de mayor dureza. En este caso se ha procesado madera de *Buxus sempervirens* con conchas de *Patella* sp. durante 5 y 10 minutos, y de *Mytilus galloprovincialis* durante 5 minutos. En estos experimentos se han utilizado las conchas de forma expeditiva sin llevar a cabo ningún proceso de modificación de sus características naturales.

3.3.1.1.1-Raspado de varas frescas de Corylus avellana con concha de Ruditapes decussatus

Sobre los instrumentos de concha con los que se ha trabajado la madera de avellano se aprecia redondeamiento del filo (Fig. 3.12: foto 1) incluso en tiempos de trabajo de corta duración (5 minutos), llegando a ser este redondeamiento de grado alto. En la cara interna de la pieza, concretamente en las zonas elevadas de la superficie granulada que presenta de forma natural el borde de la concha, se aprecian estrías de fondo oscuro y muy finas, junto a la presencia de residuos de la madera, estas estrías son poco numerosas hasta los 10 minutos de trabajo. La zona irregular del borde tiende a unirse homogeneizando la topografía progresivamente con el aumento del tiempo de trabajo (Fig. 3.12: fotos 2, 5 y 8). De esta forma, la pérdida de materia de las zonas elevadas va rellenando las zonas más deprimidas debido a la fricción con la materia trabajada. A su vez, se desarrolla un pulido de trama compacta, con muchas estrías

principalmente perpendiculares y en menor medida también oblicuas. Las estrías son de fondo oscuro, finas y alargadas. A partir de los 5 minutos de trabajo con el instrumento se aprecia una mayor extensión del pulido hacia el interior de la concha (Fig. 3.12: foto 3), que en principio ocupa marginalmente la zona del borde. En estas zonas el contacto con la materia trabajada ha provocado la pérdida de la capa más superficial, quedando de esta manera expuesta la capa subyacente. Esta pérdida de materia provoca el descascarillado de la capa superficial (Fig. 3.12: foto 4), probablemente producido por la penetración de la materia trabajada en el instrumento. Este tipo de alteración provocada por el uso solo se ha documentado durante el trabajo con la madera. En esta zona localizada más al interior de la cara interna (Fig. 3.12: fotos 6 y 7), el pulido es de trama compacta y brillante, presentando una microtopografía ondulada, con estrías abundantes de fondo oscuro, muy finas y alargadas, orientadas principalmente en posición perpendicular al filo. Estas presentan un aspecto muy regular y ordenado, mostrando claramente la cinemática del trabajo realizado. En menor medida, aparecen también estrías oblicuas más finas, casi como arañazos, y más caóticas en su distribución sobre la superficie de la concha. Sobre la cara externa de la concha, pese a tratarse de una acción bidireccional, no ha habido suficiente contacto con la materia trabajada para que se hayan generado en 15 minutos alteraciones producidas por el uso.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-El borde de la concha en su cara interna	- Pulido brillante, trama compacta, y microtopografía ondulada	-Redondeamiento del borde de grado alto	-Estrías de fondo oscuro, finas y largas perpendiculares al filo -Estrías más finas orientadas en oblicuo -Homogenización de la microtopografía irregular del borde -Descascarillado de la capa superficial de la cara interna

Tabla 3.3. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Ruditapes decussatus* durante el trabajo con madera.

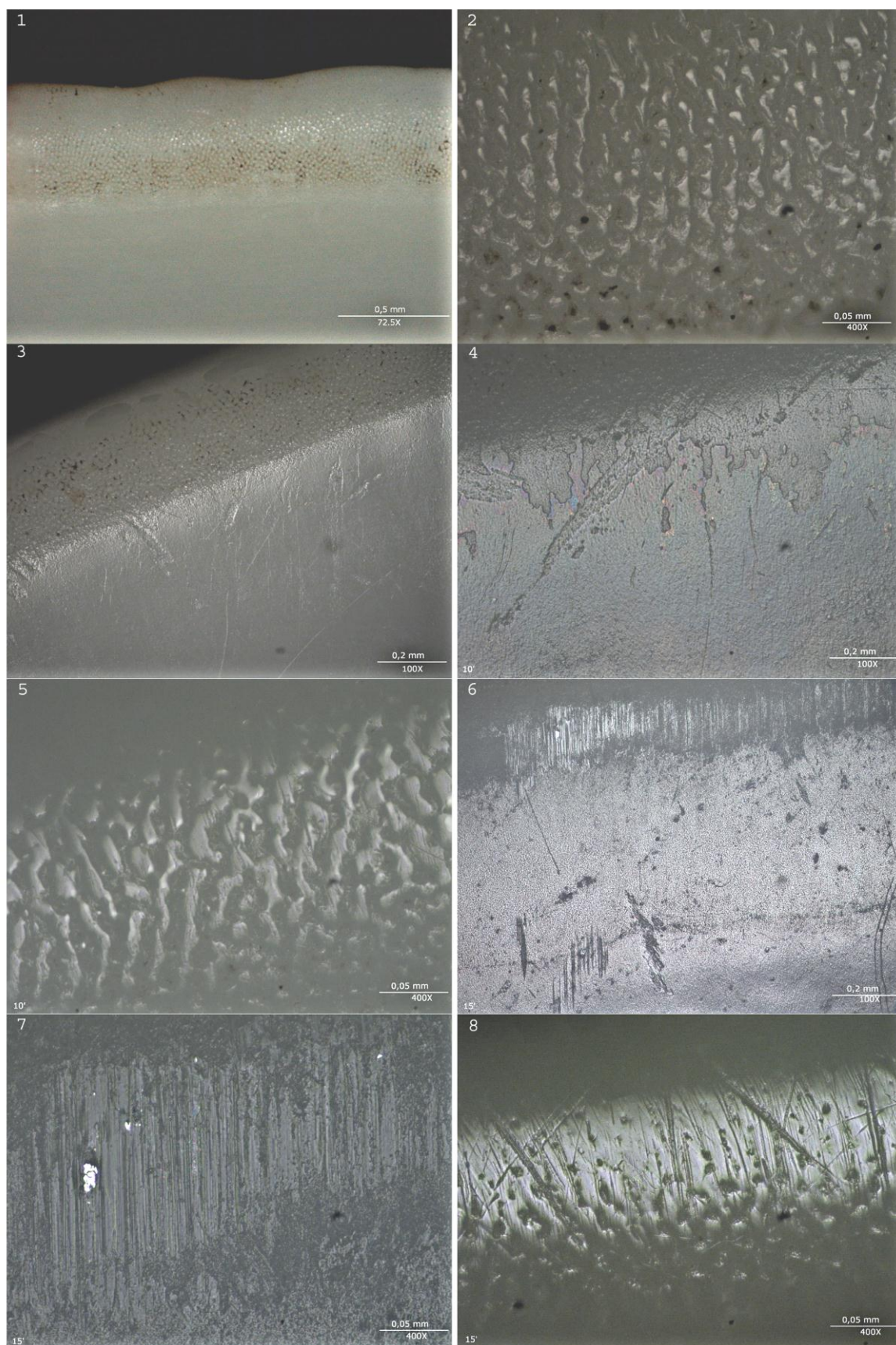


Fig. 3.12. Huellas de uso en conchas de *Ruditapes decussatus* utilizadas para trabajar madera. 1) Borde a 72.5X. 2) Anterior tras 5 minutos de trabajo a 400X. 3) Borde a 100X. 4) Descascarillado en la cara

interna a 100X. 5) Borde tras 10 minutos de trabajo a 400X. 6) Cara interna a 100X. 7) Anterior a 400X. 8) Borde tras 15 minutos a 400X.

3.3.1.1.2-Raspado de varas frescas de *Buxus sempervirens* con conchas de *Patella* sp.

Las conchas de *Patella* sp. se han mostrado eficaces para desarrollar esta actividad. Se han desarrollado experimentos de hasta 10 minutos, ya que transcurrido este tiempo el filo se embotaba decayendo de forma muy acusada la funcionalidad del instrumento y obligando a su sustitución por otro. Después de 5 minutos de trabajo todos los instrumentos presentan huellas de uso desarrolladas. Al tratarse de una acción transversal y bidireccional los rastros se han generado en ambas caras de la concha, aunque al ser la cara interna la conductora se han desarrollado más sobre esta superficie. El borde de la concha presenta un redondeamiento de grado alto tras 10 minutos de trabajo (Fig. 3.13: fotos 3 y 4) junto a un pulido de trama compacta, microtopografía ondulada y brillo mate. Destaca la presencia de gran cantidad de estrías largas, finas y bastante regulares de fondo oscuro, orientadas principalmente en perpendicular al filo y en menor medida en oblicuo (Fig. 3.13: fotos 7 y 8). Éstas tienen su origen en los fragmentos de borde fracturados por el contacto con la madera y que son posteriormente arrastrados durante la acción. El borde presenta tanto melladuras como micromelladuras de diferentes morfologías y alineadas (Fig. 3.13: fotos 1 y 2). Éstas presentan un redondeamiento de grado medio (Fig. 3.13: fotos 5 y 6). Tras 10 minutos de trabajo se aprecia una mayor extensión de la zona pulida y redondeamiento.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-El borde en la cara interna -Menos desarrollado en la externa	- Pulido de trama compacta, microtopografía ondulada y brillo mate	-Redondeamiento del borde de grado alto -Melladuras de diferentes morfologías y alineadas	- Estrías largas, finas y regulares de fondo oscuro principalmente en perpendicular al filo

Tabla. 3.4. Huellas producidas por el raspado de varas frescas de *Buxus sempervirens* con conchas de *Patella* sp.

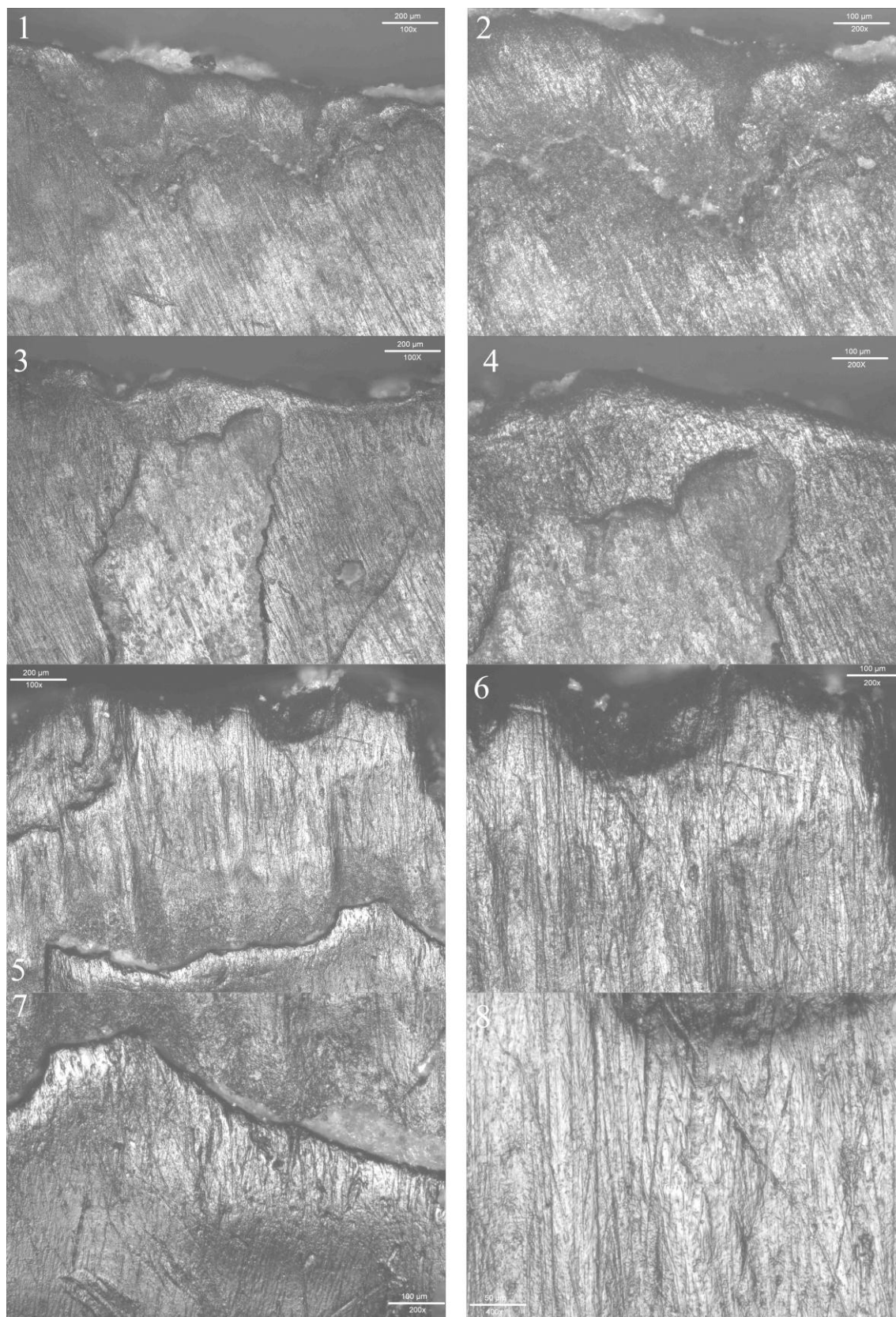


Fig. 3.13. Huellas de uso en conchas experimentales de *Patella* sp. generadas al raspar varas frescas de *Buxus sempervirens*. 1) Cara interna del borde a 100X. 2) Desarrollo de los rastros y redondeamiento en la cara interna de la concha a 200X. 3) Desarrollo de las huellas en las diferentes capas generadas en la cara interna de la concha a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X. 5) Redondeamiento de las

fracturas desarrolladas en el filo activo a 100X. 6) Detalle de la zona anterior a 200X. 7) Estrías perpendiculares generadas en la cara interna de la concha a 200X. 8) Detalle de la zona anterior a 400X.

3.3.1.1.3-Raspado de varas frescas de *Buxus sempervirens* con conchas de *Mytilus galloprovincialis*

Durante la experimentación realizada con madera dura, en este caso de *Buxus sempervirens*, hemos podido comprobar que las conchas de *Mytilus galloprovincialis* son poco efectivas para llevar a cabo un raspado/cepillado con el objetivo de desbastar y regularizar las varas de *Buxus sempervirens*. De esta forma no ha sido posible desarrollar una actividad completa de este tipo con conchas de *Mytilus galloprovincialis* ya que en todos los casos las piezas experimentales se han fracturado en un máximo de 5 minutos de trabajo debido a la dureza de esta madera. Sin embargo, después de este tiempo de trabajo se han desarrollado huellas de uso suficientemente significativas sobre el instrumento.

A nivel macroscópico se aprecia un redondeamiento de grado medio (Fig. 3.14: foto 3), así como una pérdida significativa de materia en el borde. Así el borde presenta algunas melladuras también visibles a nivel macroscópico. En la cara interna de la concha, que ha funcionado como conductora durante el movimiento, se ha desarrollado un pulido de microtopografía ondulada y trama cerrada, que en las zonas más elevadas de esta topografía llega a ser compacta, presentando además un brillo mate (Fig. 3.14: foto 1).

El desarrollo de estrías es escaso, documentándose de forma aislada. Se trata de estrías de fondo brillante, cortas, irregulares y de fondo oscuro, orientadas principalmente en perpendicular y en menor medida en oblicuo, probablemente en relación con el arrastre durante la acción de raspado de la materia desprendida del borde de la propia concha. Sobre el borde se aprecian algunas micromelladuras abruptas y de morfología semicircular localizadas aisladamente en el filo (Fig. 3.14: foto 2). El pulido está desarrollado en menor medida en la cara externa de la concha, donde aparece localizado de forma marginal en el borde (Fig. 3.14: foto 4).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-El borde de la concha en su cara interna -Menos desarrollado en la cara externa	- Pulido ondulado y brillo mate de trama cerrada, llegando a ser compacta en las zonas elevadas de la microtopografía	-Redondeamiento del borde de grado medio -Melladuras	- Desarrollo escaso de estrías de fondo brillante, cortas, irregulares y de fondo oscuro orientadas principalmente en perpendicular al filo y de manera aislada en oblicuo - Micromelladuras abruptas y de morfología semicircular localizadas aisladamente en el filo

Tabla 3.5. Huellas producidas por el raspado de varas frescas de *Buxus sempervirens* con conchas de *Mytilus galloprovincialis*.

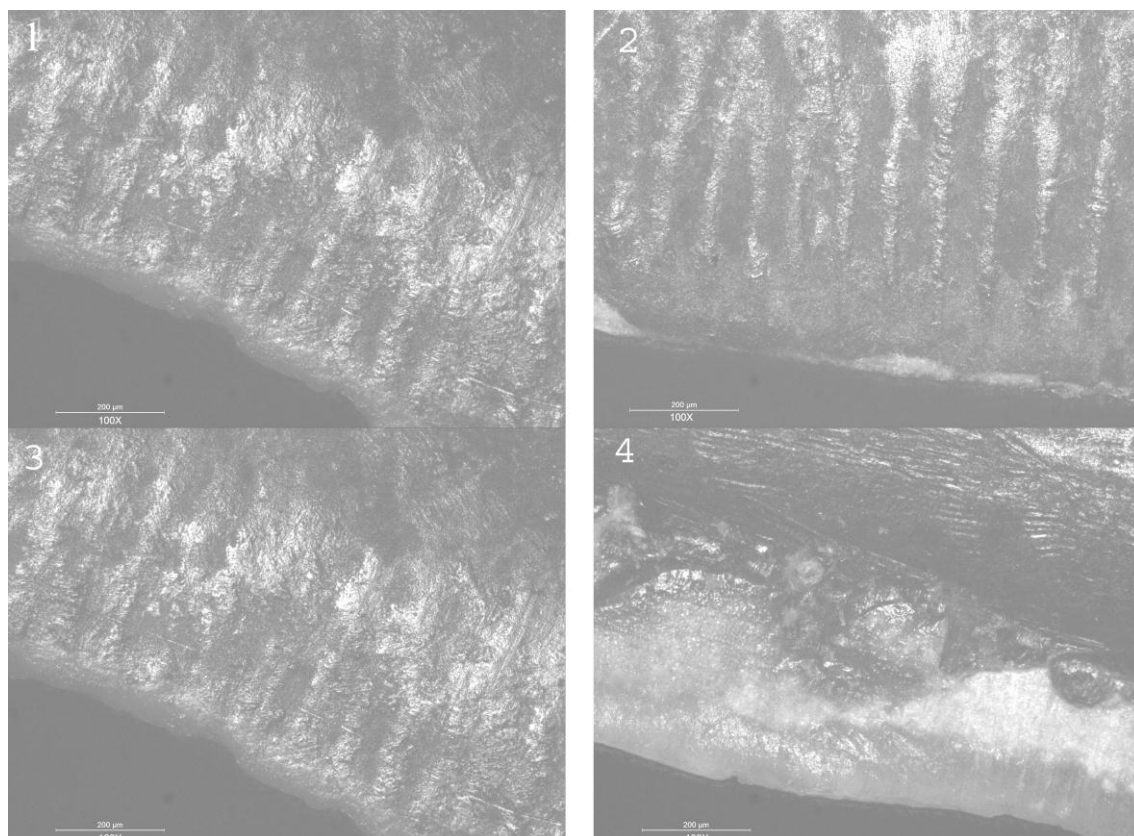


Fig. 3.14. Huellas de uso en conchas experimentales de *Mytilus galloprovincialis*, generadas al raspar varas frescas de *Buxus sempervirens*. 1) Pulido desarrollado en la cara interna de la concha a 100X. 2) Micromelladuras desarrolladas en el borde de la cara interna a 100X. 3) Redondeamiento generado en el

borde y en las zonas más elevadas de la microtopografía de la concha en la cara interna a 100X. 4) Desarrollo del pulido en la cara externa de la concha a 100X.

3.3.1.1.4-Resultado de los experimentos realizados para procesar madera

Los experimentos realizados han mostrado una heterogénea efectividad de los instrumentos de concha para procesar maderas de diferente dureza. De este modo mientras que los instrumentos de *Ruditapes decussatus* y *Patella* sp. se han mostrado muy efectivos, las conchas de *Mytilus galloprovincialis* son demasiado frágiles sobre todo para realizar acciones vinculadas con las maderas más duras.

Los trabajos realizados con madera de *Buxus sempervirens* han generado un mayor índice de fracturas, limitando el tiempo de duración de los instrumentos. La formación de huellas de uso en los instrumentos de concha en los trabajos vinculados a la madera se ha mostrado muy rápido (1 minuto), obteniendo en torno a los 5-10 minutos rastros suficientemente desarrollados para poder reconocer la materia procesada. Así, pueden extraerse unas características comunes de las huellas de uso originadas en los instrumentos de concha al procesar este tipo de materia, de forma que consideramos que es posible reconocer los trabajos de desbastado o alisado de madera durante el análisis del material arqueológico (Tabla 3.6).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- Principalmente en el borde de la concha en su cara interna -Menos desarrollado en la cara externa	- Pulido de trama compacta y microtopografía ondulada	-Redondeamiento del borde de grado alto -Desarrollo de melladuras de diferentes morfologías y alineadas al procesar maderas duras	-Estrías de fondo oscuro, finas y largas perpendiculares al filo -Más numerosas en los trabajos con maderas más duras

Tabla 3.6. Huellas de uso documentadas en las piezas experimentales al procesar madera.

3.3.1.2-Planta no leñosa

La experimentación realizada con planta no leñosa ha consistido en el procesamiento de tallos de *Juncus sp.* utilizando conchas de *Ruditapes decussatus* para extraer y estirar fibras. Se ha realizado un trabajo por tanto con una cinemática transversal, en este caso unidireccional y un ángulo de trabajo recto (cercano a 90°). Se han realizado tres experimentos con diferentes duraciones: 5, 10 y 15 minutos. Las conchas utilizadas en estos experimentos no han sido sometidas a ningún proceso de formatización orientado a la modificación de sus características naturales, por lo que se trata de un uso expeditivo. Posteriormente, también usando conchas de *Ruditapes decussatus*, se han llevado a cabo acciones de cinemática longitudinal, unidireccionales y con un ángulo de trabajo recto (cercano a 90°) para cortar estas propias fibras vegetales. Con el objetivo de obtener filos más cortantes que los bordes naturales de la propia concha, se ha realizado percusión para obtener fragmentos con aristas más adecuadas para esta actividad. Con esta actividad de corte se han realizado tres experimentos con una duración de 5, 10 y 15 minutos respectivamente. También se ha llevado a cabo una actividad de raspado de *Juncus sp.* fresco sobre un bloque de piedra, ejerciendo movimiento transversal bidireccional con el objetivo de extraer y estirar fibras vegetales. Estos experimentos han tenido una duración de 5, 10 y 15 minutos y se han utilizado fragmentos de borde de *Patella vulgata* empleado ángulos entre 75° y 90°. En todos los experimentos la aplicación de la fuerza de trabajo ha sido ejercida por presión.

3.3.1.2.1-Raspado de *Juncus sp.* con conchas de *Ruditapes decussatus*

En estos instrumentos se aprecia un redondeamiento del filo de grado medio, que se hace más visible según aumenta el tiempo de trabajo, si bien no hay presencia de melladuras. En 5 minutos de trabajo no se desarrolla pulido, aunque sí se documentan estrías de fondo oscuro muy finas y muy largas, principalmente perpendiculares al filo,

y en menor medida, también en oblicuo en la cara interna de la concha. Sobre la zona irregular del borde en la cara interna se aprecia cierta disolución a partir de los 5 minutos de trabajo (Fig. 3. 15: foto 2), que progresivamente va rellenando las zonas deprimidas. A partir de los 10 minutos de trabajo aumenta la alteración sobre esta zona, formándose una mayor disolución, junto a estrías perpendiculares y oblicuas al filo (Fig. 3. 15: fotos 4 y 5). En 15 minutos de trabajo la disolución de estas zonas es mucho mayor (Fig. 3. 15: fotos 7 y 8), formándose en algunas partes de esta superficie zonas casi totalmente regularizadas. La formación de estas zonas aisladas con mayor disolución de los granos puede deberse al grosor del junco y a la escasa resistencia que provoca esta materia tan flexible sobre el filo. Sobre las zonas elevadas de esta topografía se aprecian estrías muy finas de fondo oscuro, principalmente perpendiculares al filo, y en menor medida también oblicuas. A partir de los 10 minutos de trabajo se desarrolla el pulido en la cara interna de la concha (Fig. 3. 15: foto 3). El pulido es de trama cerrada, microtopografía irregular y brillante. Sobre esta superficie también se desarrollan estrías finas y muy largas, que penetran bastante al interior de la cara interna de la concha, junto a arañazos más superficiales preponderantemente perpendiculares, con alguna marca o arañazo también de este tipo en dirección oblicua al filo. Este pulido tiende a desarrollarse aún más en 15 minutos de trabajo, aumentando el número de estrías formadas en esta superficie (Fig. 3. 15: fotos 1 y 6). Sobre la cara externa de la concha al no estar en contacto con la materia durante la realización del trabajo no se han apreciado alteraciones producidas por el uso.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- El borde de la concha en su cara interna	-Pulido de trama cerrada, microtopografía irregular y brillante	-Redondeamiento del filo de grado medio	-Estrías de fondo oscuro, finas y largas perpendiculares al filo y en menor medida también oblicuas -Disolución y homogenización de la microtopografía irregular del borde

Tabla. 3.7. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Ruditapes decussatus* durante el trabajo de raspado con planta no leñosa.

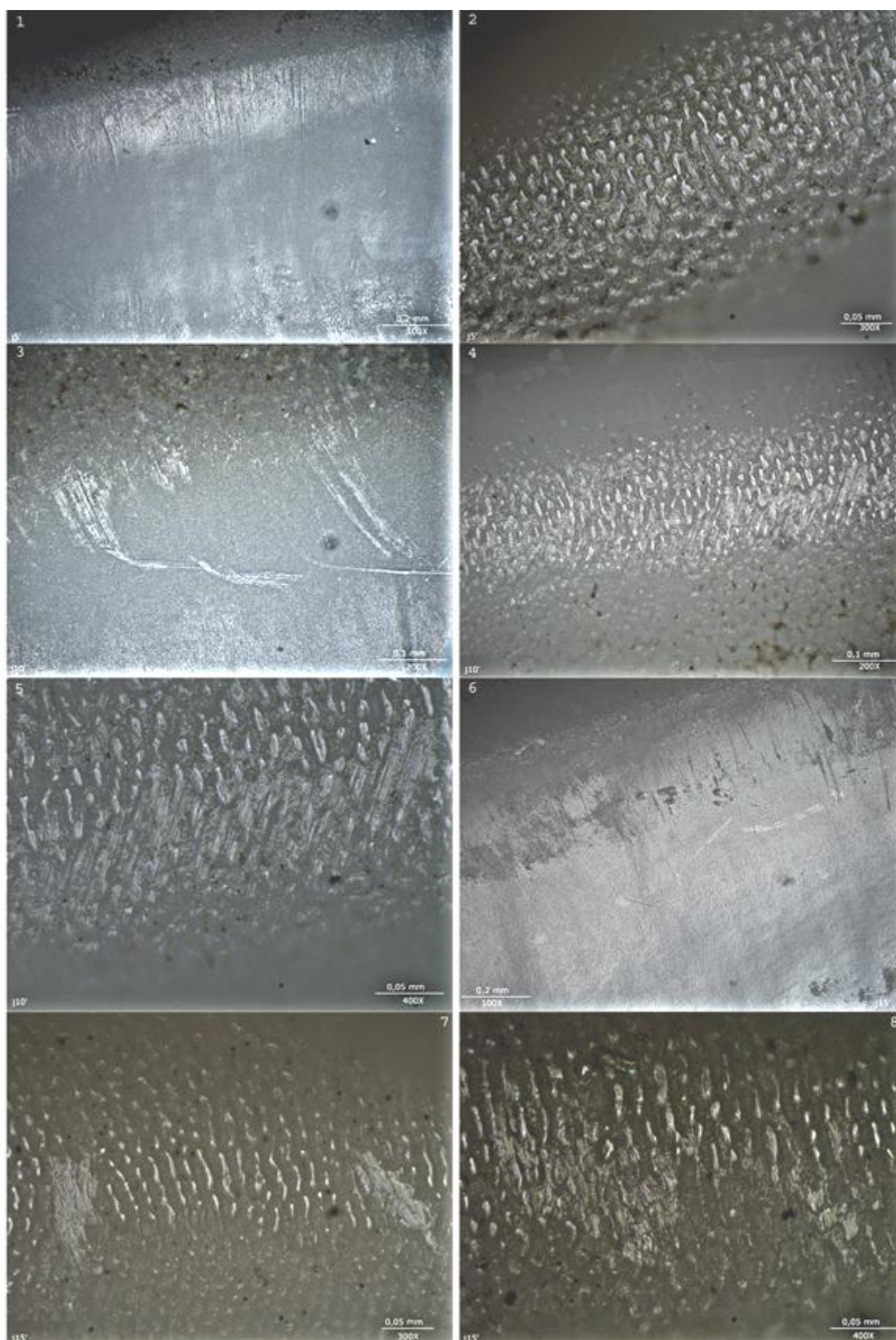


Fig. 3.15. Huellas de uso producidas en conchas de *Ruditapes decussatus* al raspar planta no leñosa. 1) Cara interna de la concha después de 5 minutos de trabajo a 100X. 2) Borde de la concha después de 5 minutos de trabajo a 300X. 3) Estrías generadas en la cara interna a 200X. 4) Borde de la concha después

de 10 minutos de trabajo a 200X. 5) Detalle de la zona anterior a 400X. 6) Desarrollo de las huellas después de 10 minutos de trabajo en la cara interna de la concha a 100X. 7) Borde de la concha después de 15 minutos de trabajo a 300X. 8) Detalle de la zona anterior a 400X.

3.3.1.2.2-Cortar *Juncus* sp. con concha de *Ruditapes decussatus*

Sobre las aristas obtenidas de fragmentos de concha de *Ruditapes decussatus* y usadas como filo activo para cortar fibras de *Juncus* sp. se produce un redondeamiento de grado bajo no apreciable a simple vista, pero sí a nivel microscópico. Este redondeamiento es mayor en la cara interna al estar más en contacto con la materia trabajada, llegando a ser de grado medio. A partir de los 10 minutos de trabajo se forman sobre el filo micromelladuras semicerradas y alineadas, principalmente en forma de media luna o semicirculares (Fig. 3.16: fotos 5 y 6). Antes de este intervalo temporal, estas micromelladuras son menos numerosas y su distribución es más aislada. En las zonas redondeadas del filo se forman estrías compuestas, cortas y de fondo brillante, que podrían tener su origen en el desprendimiento de fragmentos microscópicos de la superficie de la concha que serían posteriormente arrastrados entre la materia trabajada y la superficie del instrumento haciendo de esta forma de abrasivo y formando unas estrías orientadas según la cinemática realizada.

Durante los primeros 5 minutos de trabajo el pulido apenas se ha desarrollado, presentando alteración solo en la arista, con cierto redondeamiento y un brillo superior al resto de la cara interna de la concha (Fig. 3.16: foto 1). En 10 minutos de trabajo el pulido se extiende hacia el interior de la cara interna de la concha, presentando una trama cerrada y una microtopografía irregular en la zona inmediata al filo, y que según penetra hacia el interior progresivamente tiende a abrirse pasando a ser semicerrada (Fig. 3.16: foto 3). En esta zona se desarrollan numerosas estrías largas, finas y de fondo oscuro, principalmente longitudinales al filo, y en menor medida también oblicuas. En 15 minutos de trabajo se desarrollan aún más estas evidencias (Fig. 3.16: foto 4).

En la arista el pulido presenta una trama cerrada y brillante de microtopografía irregular, junto a estrías longitudinales de fondo oscuro, menos numerosas que en la zona interna de la concha pero también finas y muy largas (Fig. 3.16: fotos 5 y 6).

Sobre la cara externa de la concha solo se desarrollan huellas de uso al desprenderse la capa irregular superficial. En 5 minutos de trabajo con la concha apenas se ha modificado esta superficie (Fig. 3.16: foto 2). Este proceso solo se ha dado con 15 minutos de trabajo durante nuestra experimentación. Sobre las superficies expuestas por esta pérdida de la capa superficial se desarrolla un marcado redondeamiento y un pulido menos brillante, casi mate, de trama cerrada y microtopografía irregular, junto a numerosas estrías de fondo oscuro, finas y bastante largas, que se disponen principalmente en sentido longitudinal al filo (Fig. 3.16: fotos 7 y 8).

A partir de los 10 minutos de trabajo de corte el filo tiende a embotarse perdiendo parte de su efectividad original.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En el borde de la concha en su cara interna -En la arista -En la cara externa	- Pulido con una trama cerrada y microtopografía irregular en la zona del filo -Hacia el interior de la concha el pulido se abre convirtiéndose en semicerrado -En la arista el pulido presenta una trama cerrada y brillante de microtopografía irregular -En la cara externa el pulido es menos brillante casi mate, de trama cerrada y microtopografía más irregular	-Redondeamiento del filo más acusado en la cara interna de la concha pero en todo caso de grado bajo-medio - Microelladuras semicerradas principalmente en forma de media luna o semicirculares que progresivamente tienden a alinearse	- Estrías compuestas, cortas y de fondo brillante -Hacia el interior de la concha las estrías son más largas, finas y de fondo oscuro distribuidas longitudinalmente y en menor medida también en oblicuo -Sobre la arista las estrías son menos numerosas también finas y muy largas dispuestas longitudinalmente -En la cara externa las estrías son de fondo oscuro, finas y largas, dispuestas en longitudinal al filo

Tabla 3.8. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Ruditapes decussatus* durante el trabajo de corte con planta no leñosa.

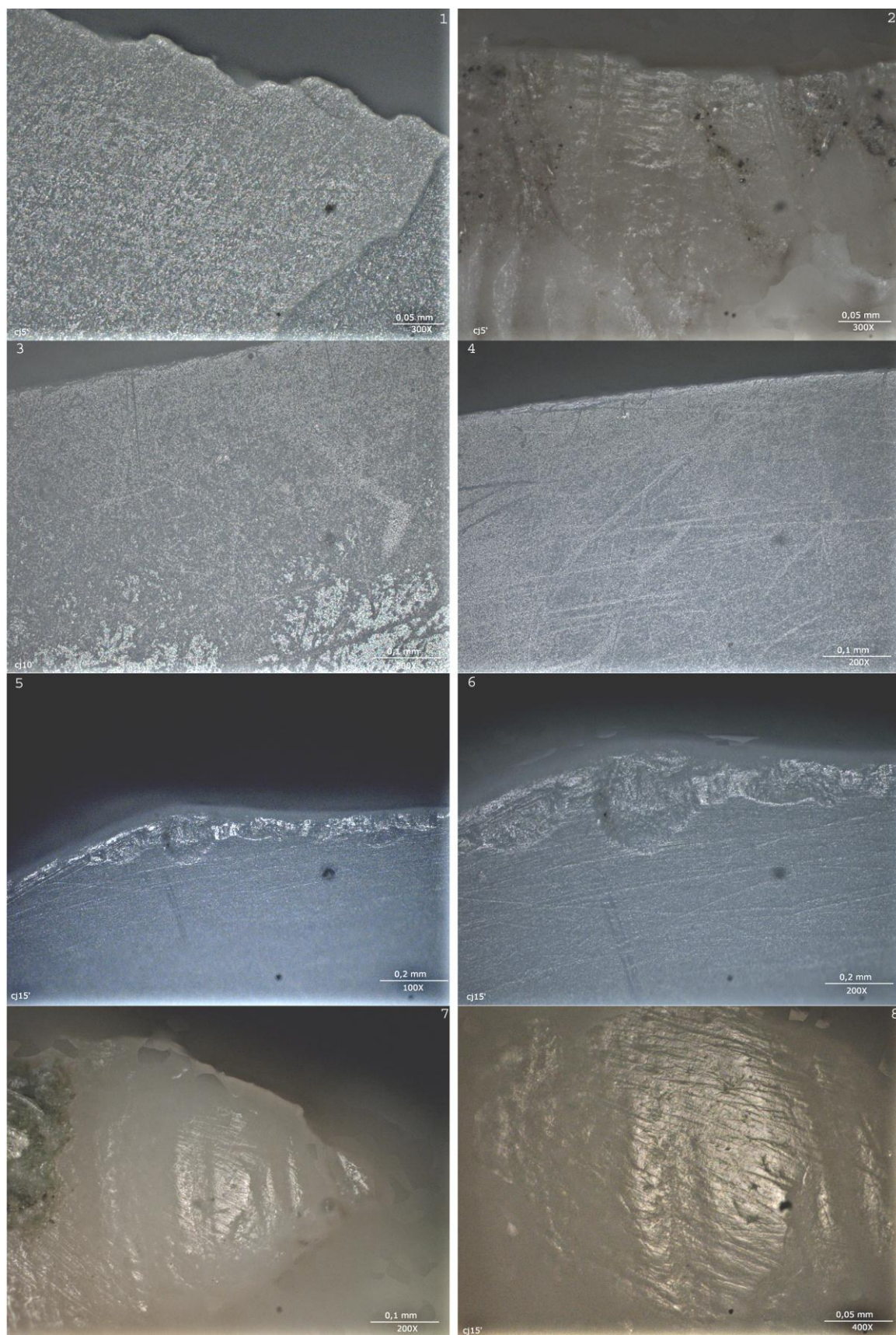


Fig. 3.16. Huellas de uso producidas en conchas de *Ruditapes decussatus* al cortar planta no leñosa. 1) Desarrollo de las huellas en la cara interna después de 5 minutos de trabajo a 200X. 2) Desarrollo de las huellas tras 5 minutos de trabajo en la cara externa de la concha a 300X. 3) Desarrollo de las huellas en la

cara interna después de 10 minutos de trabajo a 200X. 4) Desarrollo de las huellas en la cara interna después de 15 minutos de trabajo a 200X. 5) Micromelladuras y estrías longitudinales generadas en la cara interna de la concha después de 15 minutos de trabajo a 100X. 6) Detalle de la zona anterior a 200X. 7) Desarrollo del pulido y estrías longitudinales/oblicuas en la cara externa de la concha tras 15 minutos de trabajo a 200X. 8) Detalle de la zona anterior a 400x.

3.3.1.2.3- *Estirar y cortar fibras de Juncus sp. sobre cazoleta de piedra con conchas de Patella sp.*

A partir de los 5 minutos de trabajo las piezas experimentales empleadas para desarrollar esta actividad presentan huellas de uso. A nivel macroscópico se documenta un redondeamiento de grado medio-alto (Fig. 3.17: fotos 1 y 2).

A nivel microscópico comienza a desarrollarse un pulido que progresivamente se va cerrando según aumenta el tiempo de trabajo, llegando a ser compacto en las zonas de mayor contacto con la superficie del lecho de piedra (Fig. 3.17: fotos 3 y 4). Al aumentar el tiempo de trabajo este pulido se desarrolla en la arista (Fig. 3.17: fotos 7 y 8) y en la cara interna (Fig. 3.17: fotos 5 y 6).

El pulido se caracteriza por una trama cerrada y microtopografía irregular. Estas zonas presentan un redondeamiento de grado medio-alto sin que se hayan documentado melladuras. En estas piezas experimentales se han desarrollado múltiples estrías generadas por la superficie abrasiva del mineral, y también por el arrastre de pequeños fragmentos de la concha fracturados por el contacto con la materia procesada y posteriormente arrastrados durante el movimiento de raspado. Se trata de estrías finas, muy largas, de morfología regular y fondo oscuro, localizadas en perpendicular al filo, aunque en menor medida se documenta alguna en oblicuo (Fig. 3.17: fotos 5 y 6). Junto a estas aparecen surcos más anchos y cortos, de morfología irregular y fondo oscuro, localizados en perpendicular al borde de la concha. Sobre zonas concretas se han generado estrías muy cortas, anchas y de fondo oscuro, localizadas en oblicuo sobre un pulido de trama compacta (Fig. 3.17: fotos 3 y 4). Esta es la zona de mayor contacto con la superficie mineral sobre la que se han procesado las fibras vegetales.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la arista -En la cara interna	-Pulido de trama cerrada y microtopografía irregular, llegando en zonas concretas a presentar una trama compacta	-Redondeamiento de grado alto-medio del filo -Sin presencia de melladuras en el filo	-En la cara interna estrías finas, muy largas, de morfología regular y fondo oscuro en perpendicular al filo y en menor medida en oblicuo -Surcos más anchos y cortos, de morfología irregular y fondo oscuro localizados en perpendicular -Sobre zonas concretas se han generado estrías muy cortas, anchas y de fondo oscuro, localizadas en oblicuo sobre un pulido de trama compacta

Tabla 3.9. Descripción de las huellas de uso documentadas al raspar *Juncus* sp. fresco sobre cazoleta de piedra ejerciendo movimiento transversal bidireccional con el objetivo de extraer y estirar fibras vegetales.

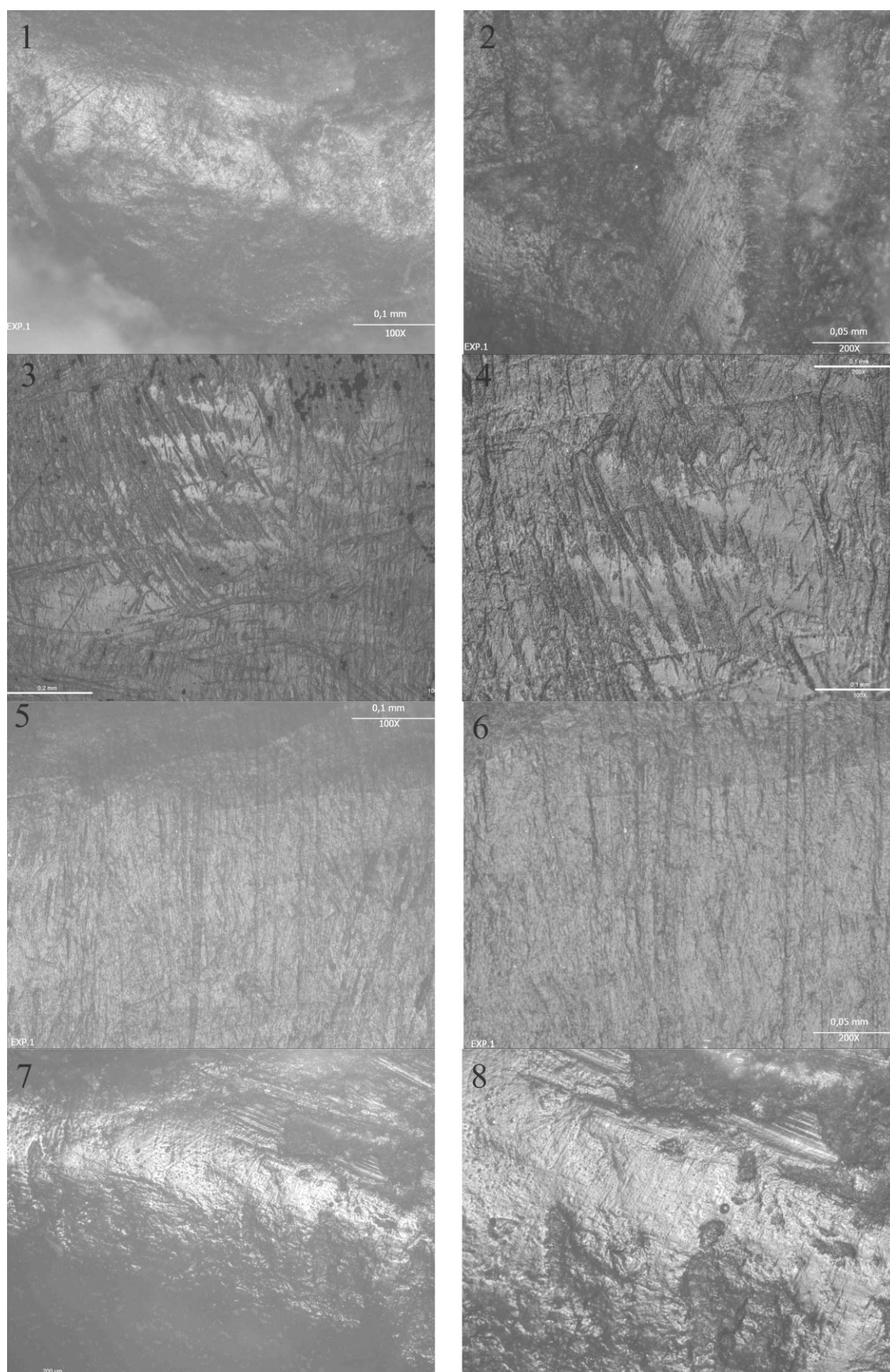


Fig. 3.17. Huellas de uso al raspar *Juncus* sp. fresco sobre cazoleta de piedra con el objetivo de extraer y estirar fibras vegetales. 1) Redondeamiento y huellas de uso en la arista después de 5 minutos de trabajo a 100X. 2) Zona anterior a 200X. 3) Pulido de trama compacta generada en la cara interna de la concha a

100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X. 5) Desarrollo de pulido, estrías y surcos en la cara interna de la concha a 100X. 6) Detalle de la zona anterior a 200X. 7) Redondeamiento de la arista al aumentar el tiempo de trabajo a 100X. 8) Zona anterior con estrías finas y perpendiculares a 200X.

3.3.1.2.4- Resultado de los experimentos realizados para procesar fibras vegetales

Los instrumentos de concha se han mostrado muy efectivos para procesar este tipo de materia de origen vegetal. Las especies empleadas para realizar estos experimentos se han mostrado eficaces, generando una escasa incidencia de fracturas tanto en las conchas de *Ruditapes decussatus* como en las de *Patella* sp. De este modo, la extracción y corte de fibras mediante instrumentos de concha ha desarrollado de forma rápida los rastros de uso, generando a partir de los 10 minutos de trabajo abundantes rastros de uso suficientemente significativos para permitir reconocer el desarrollo de este tipo de acciones con instrumentos arqueológicos (Tabla 3.10). En este sentido, la documentación de este tipo de evidencias podría ser de sumo interés al tratarse del único indicio para analizar el empleo de algunas tecnologías perecederas utilizadas en el desarrollo de actividades de producción por parte de las formaciones económico sociales analizadas en esta investigación.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- El borde de la concha en su cara interna -En la arista del filo -En la cara externa	-Pulido de trama cerrada, microtopografía irregular y brillante -En la cara externa pulido menos brillante casi mate, de trama cerrada y microtopografía irregular - Al procesar las fibras sobre cazoleta en zonas concretas la trama del pulido es compacto	-Redondeamiento del filo de grado medio-alto - En los trabajos de corte se desarrollan microelladuras semicerradas principalmente en forma de media luna o semicirculares que progresivamente tienden a alinearse	-Estrías de fondo oscuro, finas y largas perpendiculares al filo y en menor medida también oblicuas -Disolución de la microtopografía irregular del borde -En los trabajos sobre cazoleta se documentan surcos anchos, cortos e irregulares de fondo oscuro

Tabla 3.10. Huellas de uso documentadas en los experimentos para procesar planta no leñosa.

3.3.2- Acciones desarrolladas con recursos animales

Se han desarrollado diferentes acciones, tanto longitudinales (AL) como transversales (AT), con este tipo de recursos. Concretamente se han realizado 40 experimentos con piel fresca, seca, cuero, pescado y carne (Tabla 3.11).

Concha	Materia	Estado	Actividad	Acción	Tiempo
<i>Ostrea edulis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Ostrea edulis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Ostrea edulis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos	Transversal bidireccional	15 minutos
<i>Ostrea edulis</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Ostrea edulis</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Ostrea edulis</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	15 minutos
Charnela de <i>Ostrea edulis</i>	Cuero	Seco	Fricción para adelgazar y ablandar tiras de cuero	Transversal bidireccional	5 minutos
Charnela de <i>Ostrea edulis</i>	Cuero	Seco	Fricción para adelgazar y ablandar cuero	Transversal bidireccional	10 minutos
Charnela de <i>Ostrea edulis</i>	Cuero	Seco	Fricción para adelgazar y ablandar tiras de cuero	Transversal bidireccional	15 minutos

<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos	Transversal bidireccional	15 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	15 minutos
<i>Patella sp</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y carne	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella sp</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y carne	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Patella sp</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos	Transversal bidireccional	15 minutos
<i>Patella sp</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella sp</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Patella sp</i>	Piel de <i>Capreolus capreolus</i>	Seco	Raspar para adelgazar la piel	Transversal bidireccional	15 minutos
<i>Ostrea edulis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco con ceniza	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos con ceniza	Transversal bidireccional	5 minutos

<i>Ostrea edulis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco con ocre	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos con ocre	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella sp</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco con ocre	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos con ocre	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella sp</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco con ceniza	Raspar para limpiar materia con ceniza grasa y restos cárnicos	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco con ceniza	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos con ceniza	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Piel de <i>Ovis aries</i>	Fresco con ceniza	Raspar para limpiar materia grasa y restos cárnicos con ceniza	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Patella sp</i>	Pescado de <i>Dicentrarchus</i>	Fresco	Descamar	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella sp</i>	Pescado de <i>Dicentrarchus</i>	Fresco	Descamar	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Patella sp</i>	Pescado de <i>Trachurus trachurus</i>	Fresco	Descamar	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella sp</i>	Pescado de <i>Trachurus trachurus</i>	Fresco	Descamar	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Pescado de <i>Dicentrarchus</i>	Fresco	Abrir, eviscerar y cortar	Longitudinal	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Pescado de <i>Dicentrarchus</i>	Fresco	Abrir, eviscerar y cortar	Longitudinal	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Pescado de <i>Trachurus trachurus</i>	Fresco	Abrir, eviscerar y cortar	Longitudinal	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Pescado de <i>Trachurus trachurus</i>	Fresco	Abrir, eviscerar y cortar	Longitudinal	10 minutos

<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Lupus europeus</i>	Fresco	Descarnar, eviscerar y cortar	Longitudinal	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Lupus europeus</i>	Fresco	Descarnar, eviscerar y cortar	Longitudinal	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Lupus europeus</i>	Fresco	Descarnar, eviscerar y cortar	Longitudinal	15 minutos
Perforador de <i>Patella</i> sp.	Cuero	-	Perforar	Presión puntual rotativa	5 minutos
Perforador de <i>Patella</i> sp.	Cuero	-	Perforar	Presión puntual rotativa	10 minutos
Perforador de <i>Patella</i> sp.	Cuero	-	Perforar	Presión puntual rotativa	15 minutos

Tabla 3.11. Experimentos realizados con recursos animales.

3.3.2.1-Piel fresca

La experimentación ha consistido en el procesado de piel fresca, concretamente raspar piel de *Ovis aries* para limpiar materia grasa y restos cárnicos con conchas de *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis* y *Patella* sp. Para ello se ha realizado un trabajo con una cinemática transversal, en este caso bidireccional y un ángulo de trabajo recto (entre los 75° y los 90°).

La aplicación de la fuerza para desarrollar el trabajo se ha realizado por presión. Se han realizado tres experimentos con cada especie de concha de molusco con una duración de 5, 10 y 15 minutos respectivamente (Fig. 3.18). En todos los casos se han utilizado las conchas sin llevar a cabo sobre ellas ningún proceso de formatización orientado a la modificación de sus características naturales. En algunos de estos experimentos se han introducido algunos aditivos como ceniza y ocre para procesar la piel. El objetivo de estos experimentos es verificar el heterogéneo desarrollo de las huellas de uso al introducir esta variable modificable en la experimentación con piel fresca.

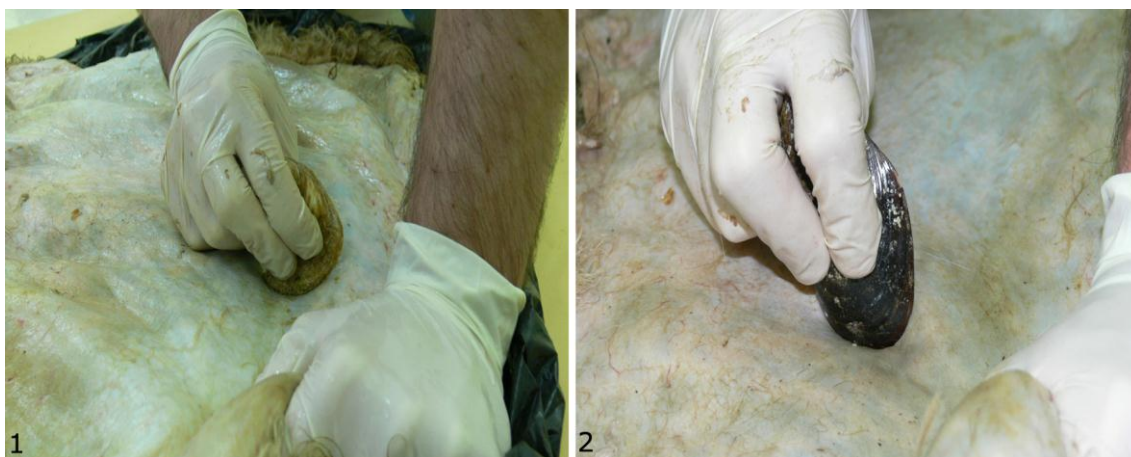


Fig. 3.18. Acciones del programa experimental. 1) Procesado de piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Ostrea edulis*. 2) Procesado de piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Mytilus galloprovincialis*.

3.3.2.1.1-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Ostrea edulis*

Durante los primeros 5 minutos de trabajo con el instrumento se produce cierto redondeamiento del filo, de grado bajo y no apreciable a nivel macroscópico. Sin embargo, sobre la cara interna no se desarrollan rastros de uso durante este intervalo de tiempo, apenas cierta disolución de la capa superficial en algunas zonas marginales cercanas al filo (Fig. 3.19: foto 1). Respecto al resto de materias experimentadas, puede apreciarse un menor desarrollo de las huellas en este intervalo de tiempo de trabajo, y una disminución muy clara del número de estrías formadas sobre la superficie de la concha. En este caso, en 5 minutos apenas aparece algún arañazo superficial en la cara interna, localizado aisladamente. En la cara externa comienza a fracturarse la capa superficial, dejando de esta forma expuesta en algunas zonas la capa subyacente de la concha.

La superficie de la cara interna tiende ligeramente a regularizarse a través de la disolución de los círculos regulares que conforman esta zona de la especie *Ostrea edulis* (Fig. 3.19: foto 2). En la cara externa que ha estado en contacto con la materia trabajada ha desaparecido la capa superficial dejando expuesta otra irregular y de color oscuro. Sobre estas zonas aisladas que han quedado expuestas no se ha desarrollado pulido ni

tampoco estrías. Sin embargo, sobre el borde de las capas fracturadas se aprecia cierto redondeamiento de grado bajo, así como algunas melladuras de morfología semicircular localizadas de forma aislada.

A partir de los 10 minutos de trabajo con el instrumento se desarrolla el pulido sobre la cara interna de la concha, localizándose de forma marginal sobre el borde (Fig. 3.19: foto 3). El pulido tiene una trama cerrada con un aspecto muy graso, la microtopografía es ligeramente irregular, tendiendo a alisarse en las zonas más elevadas de la topografía de la concha (Fig. 3.19: foto 4). El pulido apenas penetra hacia el interior, donde tan solo se aprecia cierta disolución de la capa más superficial de la concha. En esta zona no se han desarrollado estrías, y tan solo se aprecia un redondeamiento mayor del filo, llegando en las zonas de mayor contacto con la materia trabajada a grado medio. Este mayor redondeamiento del borde se ha producido también sobre la cara externa, evidente en los bordes fracturados de las capas irregulares que conforman esta parte de la concha.

En 15 minutos de trabajo se aprecia un mayor desarrollo de los rastros. Sobre el borde se documenta ya un evidente redondeamiento, que se extiende a lo largo de toda la cara externa de la concha (Fig. 3.19: foto 5).

El pulido no alcanza el desarrollo evidenciado en los experimentos realizados con otras materias en este intervalo de tiempo. Sin embargo, se aprecia una mayor extensión hacia el interior de la cara interna, presentando una trama cerrada, y un aspecto graso, mientras que la microtopografía es ligeramente irregular (Fig. 3.19: foto 6). A partir de los 15 minutos de trabajo sí se desarrollan estrías en oblicuo y en perpendicular al filo activo presentando un aspecto algo caótico. Se localizan en la zona del borde, penetrando en algunos casos más hacia el interior de la concha. Sin embargo, las estrías más anchas y profundas se ubican con una orientación perpendicular al filo, marcando claramente la cinemática del trabajo realizado. Las estrías orientadas en oblicuo al filo son más superficiales, en ocasiones casi arañazos, además también son más finas pero más largas. Las estrías localizadas en perpendicular al filo son algo irregulares, anchas, y de fondo oscuro. Por el contrario, las localizadas en oblicuo al filo son también de fondo oscuro, aunque más largas y mucho más finas, presentando un mayor desarrollo hacia el interior de la cara interna de la concha (Fig. 3.19: foto 7).

En la cara externa tras 15 minutos de trabajo se aprecia un mayor redondeamiento del borde, así como de las fracturas generadas en la capa superficial de la concha. Del mismo modo, se desarrolla aún más la regularización de la capa superficial de la cara externa, extendiéndose aún más las zonas en las que esta capa se ha levantado por el contacto con la materia trabajada quedando expuesta la capa subyacente. A partir de los 15 minutos se empieza a apreciar cierto desarrollo del pulido en esta cara, localizándose de forma marginal en el borde redondeado. Se trata de un pulido de trama cerrada y aspecto graso, con microtopografía irregular. En la capa subyacente, expuesta por la erosión de los círculos regulares que presenta esta especie, el pulido se localiza de manera menos marginal, extendiéndose algo más hacia el interior de la concha (Fig. 3.19: foto 8). Este pulido tiene un aspecto aún más graso, similar al que presenta la propia arista. Sobre esta zona no se han formado estrías.

Desde el punto de vista de la potencialidad del instrumento se aprecia una mayor dificultad para desprender los restos cárnicos en la piel fresca que para el ablandamiento de la piel seca. Respecto al resto de conchas de molusco con las que se ha experimentado con piel fresca, es decir, *Mytilus galloprovincialis* y *Patella sp.*, se aprecia, a pesar de todo una mayor potencialidad funcional como instrumento de trabajo en las conchas de *Ostrea edulis*.

Respecto al resto de materias trabajadas de forma experimental con las conchas de *Ostrea edulis*, el trabajo de la piel en estado fresco necesita un mayor intervalo de tiempo para formar rastros de uso sobre estas superficies. Del mismo modo, la aparición de estrías, y el propio desarrollo del pulido es mucho menor que el documentado en los instrumentos con los que se ha trabajado piel en estado seco. En este sentido, el pulido tiene un desarrollo más lento sobre las conchas al trabajar piel en estado fresco.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Pulido en la cara interna a partir de los 10 minutos de trabajo, localizado marginalmente en el borde de la concha -En 15 minutos se desarrolla el pulido en la cara externa -En este intervalo también se desarrolla pulido sobre la arista redondeada	- Trama cerrada y aspecto muy graso, la microtopografía es ligeramente irregular, tendiendo a alisarse en las zonas más elevadas de la concha -El pulido en 15 minutos se extiende hacia el interior de la cara interna presentando una trama cerrada, aspecto graso y microtopografía irregular -A partir de las 15 minutos se empieza a apreciar cierto desarrollo del pulido en el borde de la capa externa -En la capa subyacente expuesta el pulido se ha desarrollado más hacia el interior, con aspecto más graso, similar al que presenta la propia arista de la concha	-Redondeamiento del filo de grado bajo en 5 minutos, llegando en las zonas de mayor contacto a grado medio a partir de los 10 minutos de trabajo -Este redondeamiento se extiende por la arista y el borde de la concha en 15 minutos de trabajo	- Disolución de la capa superficial en la zona cercana al filo en la cara interna -Fractura de las capas irregulares de la cara externa que tienden a regularizarse -Aisladamente se ha desprendido algunas zonas esta dejando expuesta la capa posterior de tono oscuro -Sobre el borde de la capa irregular de la cara externa se desarrollan melladuras de morfología semicircular aisladas -En 15 minutos se desarrollan estrías en la cara interna, más profundas y anchas en perpendicular al filo, y otras oblicuas más superficiales y finas

Tabla 3.12. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Ostrea edulis* durante el trabajo de raspado de piel fresca de *Ovis aries*.

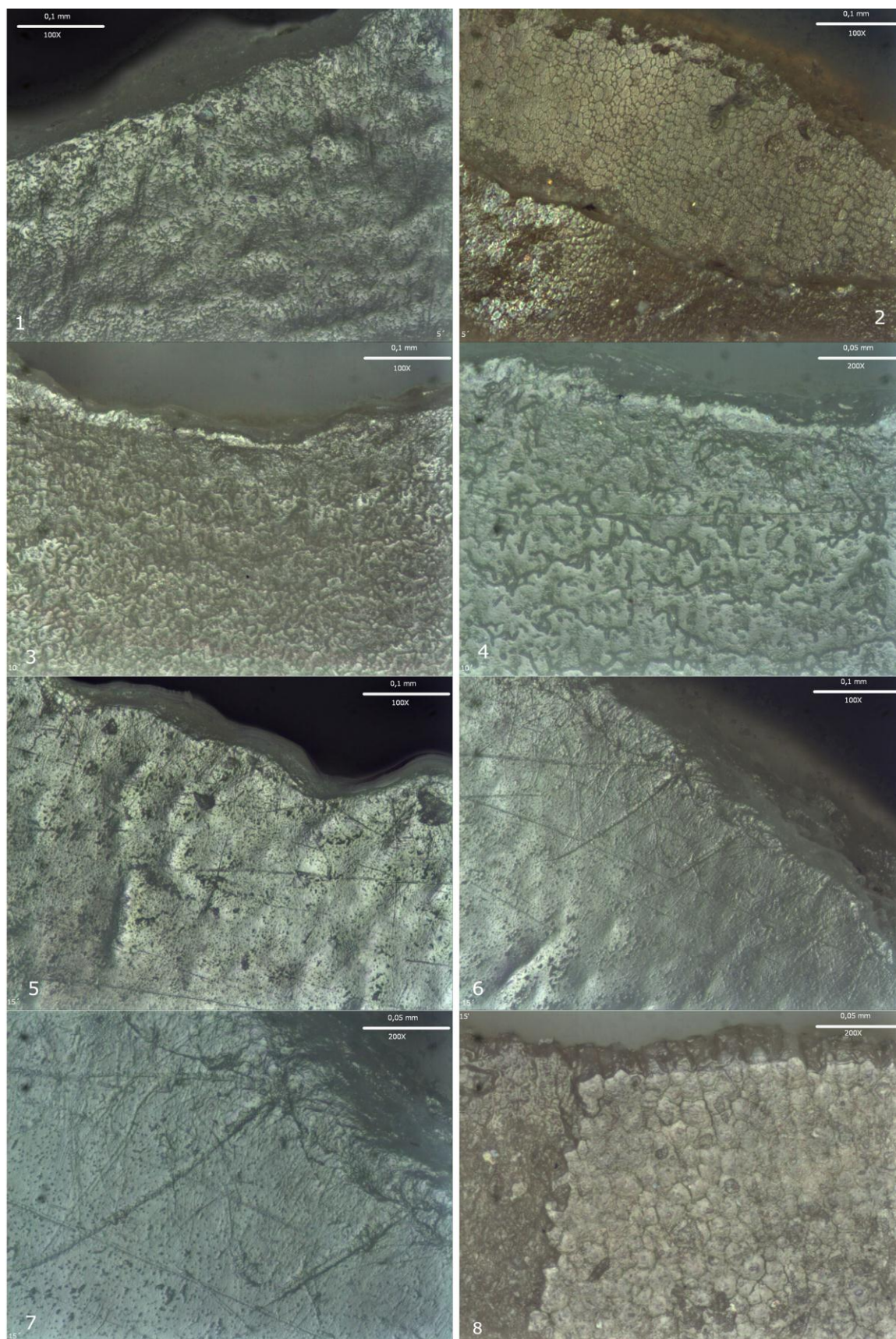


Fig. 3.19. Huellas de uso producidas en conchas de *Ostrea edulis* al raspar piel fresca. 1) Disolución de la capa superficial de la cara interna de la concha después de 5 minutos de trabajo a 100X. 2) Disolución de las diferentes capas generadas por el uso en la cara interna de la concha después de 5 minutos de trabajo a 100X. 3) Localización del pulido en el borde de la cara interna después de 10 minutos de trabajo a 100X.

4) Detalle de la zona anterior a 200X. 5) Redondeamiento del borde de la cara interna después de 15 minutos de trabajo a 100X. 6) Desarrollo del pulido y estrías perpendiculares después de 15 minutos de trabajo a 100X. 7) Detalle de la zona anterior a 200X. 8) Análogo desarrollo de los rastros en las diferentes capas conformadas por la degradación de la cara interna a 200X.

3.3.2.1.2-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Mytilus galloprovincialis*

En 5 minutos de trabajo con el instrumento se aprecia un redondeamiento de grado bajo en el borde de la concha. De la misma forma, en la cara interna comienza a desarrollarse el pulido, localizado aisladamente en esta superficie solo en las zonas más elevadas de la microtopografía del filo (Fig. 3.20: foto 1). Este pulido presenta una trama semicerrada de brillo mate, aspecto graso y microtopografía irregular. En la cara externa en este intervalo de tiempo no se han desarrollado rastros de uso.

En 10 minutos de trabajo con la concha de *Mytilus galloprovincialis* se aprecia un mayor desarrollo de los rastros generados sobre las superficies que han procesado la piel fresca. De esta forma, el redondeamiento se desarrolla hasta alcanzar un grado medio. Al mismo tiempo se documentan algunas micromelladuras abruptas de morfología semicircular o de media luna localizadas de forma aislada en el filo (Fig. 3.20: foto 3). También el pulido se extiende hacia el interior de la concha, localizándose ahora de forma menos marginal. Se localiza principalmente sobre las zonas elevadas de la topografía, presentando una trama cerrada, brillo mate y aspecto graso (Fig. 3.20: foto 2), mientras que la microtopografía es irregular.

Sobre esta superficie se han desarrollado algunos microagujeros de morfología irregular y fondo oscuro, junto a estrías de morfología también algo irregular, de fondo oscuro, anchas y profundas, pero bastante cortas, sin llegar a penetrar muy al interior de la concha. Estas estrías presentan diferente extensión y orientación, en unos casos se distribuyen en perpendicular al filo y en otros casos en oblicuo, presentando una distribución en general bastante caótica. Al mismo tiempo se han desarrollado algunos arañazos más superficiales.

En la cara interna se ha producido la pérdida de la capa superficial, presentando solo algunos testigos de esta superficie de manera aislada (Fig. 3.20: foto 5). Sobre la arista formada por la pérdida de esta capa brillante se ha producido también cierto redondeamiento, así como la alteración de su superficie sin llegar a desarrollarse el pulido. Sin embargo, algunas estrías, las más largas, que descienden desde el filo orientadas en perpendicular, han cruzado estas zonas conservadas de la capa superficial. Las estrías son de fondo oscuro, anchas, profundas y largas (Fig. 3.20: foto 4).

Sobre la arista, en las zonas más elevadas de la micrtopografía irregular se ha desarrollado también el pulido, presentando idénticas características que el documentado en la cara interna. Sobre la cara externa no se han desarrollado rastros, apenas el redondeamiento de la capa superficial de la concha.

Después de 15 minutos de trabajo se desarrollan aún más estos rastros (Fig. 3.20: foto 6), el redondeamiento alcanza un grado alto en el borde de la concha. Además, en la cara interna el pulido se extiende hacia el interior. Paralelamente, tiende a cerrarse aún más, llegando a ser en las zonas más elevadas de la microtopografía casi compacto. De la misma forma, se multiplica la aparición de estrías y de microagujeros de morfología irregular (Fig. 3.20: foto 7). Las estrías se distribuyen caóticamente, tanto en perpendicular, como en oblicuo y en transversal al filo activo. Éstas presentan una morfología irregular, son anchas, profundas y de fondo oscuro.

Sobre la cara externa (Fig. 3.20: foto 8) comienza a desarrollarse en las zonas más elevadas de la topografía un pulido de trama cerrada y aspecto graso, con una microtopografía irregular aunque sin embargo en esta zona no se aprecian estrías.

Desde el punto de vista de la potencialidad de estos instrumentos, muestran una mayor dificultad para desprender los restos cárnicos en la piel fresca que para el ablandamiento de la piel seca. Sin embargo, con respecto al tratamiento de esta última, el procesado de piel fresca parece presentar un menor riesgo de fractura para la concha de *Mytilus galloprovincialis*. Del mismo modo, el procesado de la piel en estado fresco genera en las conchas de *Mytilus galloprovincialis* un desarrollo más lento de las huellas de uso respecto al resto de materias trabajadas de forma experimental.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la cara interna localizado aisladamente en las zonas más elevadas cerca del filo activo - Sobre la arista, en las zonas más elevadas de la topografía -A partir de los 15 minutos comienza a desarrollarse sobre la cara externa	- El pulido de la cara interna desarrollado en 5 minutos presenta una trama semicerrada, brillo mate, aspecto graso y microtopografía irregular -En 10 minutos el pulido se localiza principalmente sobre las zonas elevadas de la topografía con una trama cerrada, brillo mate, aspecto graso y la microtopografía irregular -En la arista el pulido es similar al de la cara interna - En 15 minutos el pulido se desarrolla más, llegando en las zonas más elevadas casi a ser compacto -En la cara externa el pulido presenta trama cerrada, brillante, con aspecto graso y una microtopografía irregular	-En 10 minutos el redondeamiento alcanza grado medio - Micromelladuras abruptas de morfología semicircular o media luna localizadas de forma aislada en el filo -En 15 minutos el redondeamiento alcanza grado alto	-Microagujeros de morfología irregular y fondo oscuro - Estrías de morfología irregular, fondo oscuro, anchas, profundas y cortas ,distribuidas en perpendicular al filo y en otros casos en oblicuo -En 10 minutos se aprecia cierto redondeamiento de la capa irregular de la cara externa -En 15 minutos se multiplica la aparición de estrías y de microagujeros de morfología irregular

Tabla 3.13. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Mytilus galloprovincialis* durante el trabajo de raspado de piel fresca de *Ovis aries*.

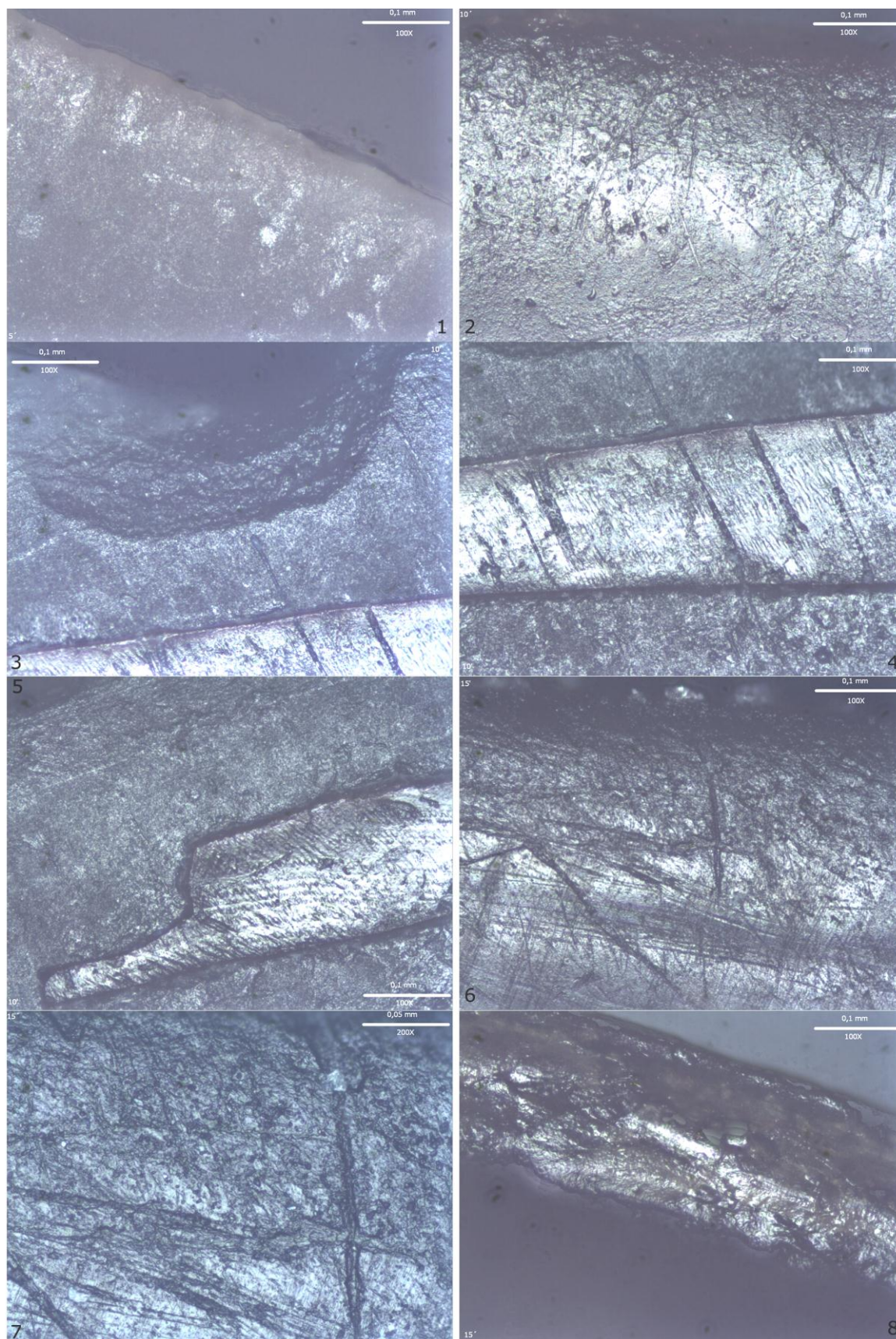


Fig. 3.20. Huellas de uso producidas en conchas de *Mytilus galloprovincialis* al raspar piel fresca. 1) Desarrollo de las huellas de uso tras 5 minutos de trabajo en la cara interna de la concha a 100X. 2) Desarrollo de pulido y redondeamiento en el borde de la cara interna tras 10 minutos a 100X. 3)

Micromelladura y redondeamiento del borde en la cara interna tras 10 minutos de trabajo a 100X. 4) Estrías generadas en la cara interna en 10 minutos a 100X. 5) Pérdida de la capa superficial de la cara interna debido al contacto con la materia procesada después de 10 minutos a 100X. 6) Desarrollo de las huellas de uso en la cara interna tras 15 minutos de trabajo a 100X. 7) Estrías generadas en 15 minutos sobre la cara interna de la concha a 200X. 8) Desarrollo del pulido en el borde de la cara externa de la concha tras 15 minutos de trabajo a 100X.

3.3.2.1.3-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Patella* sp

Después de 5 minutos de trabajo con el instrumento se documenta un redondeamiento de grado bajo en el filo activo, junto a alguna micromelladura semicerrada de morfología semicircular. Del mismo modo, se aprecia un gran desarrollo de estrías, sobre todo respecto a las conchas de *Ostrea edulis* utilizadas también para procesar piel fresca. Las estrías se localizan perpendicularmente al filo, definiendo la cinemática del trabajo realizado, en este caso de raspado. Las estrías son de fondo oscuro y con morfología algo irregular, son cortas pero anchas y profundas. En menor medida se documentan estrías más finas orientadas en oblicuo al filo, estas son más superficiales y menos profundas, casi arañazos (Fig. 3.21: foto 1). Por el contrario, en la cara interna el pulido apenas ha comenzado a desarrollarse de forma marginal en la zona del borde de la concha, mientras que en la cara externa no se han documentado alteraciones en este intervalo de tiempo de trabajo.

Después de 10 minutos de trabajo el redondeamiento del filo activo alcanza un grado medio (Fig. 3.21: foto 2). En esta zona paralelamente tiende a aumentar la presencia de micromelladuras semicerradas de forma semicircular (Fig. 3.21: foto 3). De la misma forma comienza a desarrollarse el pulido en la cara interna y en la arista. Se trata de un pulido de trama cerrada y localizado en las zonas elevadas de la microtopografía de la concha, presenta un brillo mate y aspecto graso, junto a una microtopografía irregular (Fig. 3.21: foto 4). Paralelamente aumenta también la cantidad de estrías localizadas en esta cara interna, ubicadas principalmente en perpendicular al filo, y en menor medida también en oblicuo. Estas estrías presentan las mismas características que las anteriormente descritas sobre los instrumentos utilizados durante

5 minutos. Sobre la cara externa solo se aprecia la erosión de la capa irregular superficial de la concha, sin desarrollarse estrías ni pulido.

Después de 15 minutos de trabajo observamos un redondeamiento de grado medio en el borde de la concha, junto a un mayor desarrollo del pulido en la cara interna (Fig. 3.21: foto 5). Este pulido se documenta en las zonas más elevadas, tanto del borde como de la arista, presentando una trama semicerrada, casi cerrada sobre las zonas más elevadas de la microtopografía, un brillo mate, aspecto graso, junto a una microtopografía irregular (Fig. 3.21: foto 6). Se aprecia además un aumento del número de estrías de disposición caótica. A pesar de que son minoritarias las ubicadas en perpendicular al filo, estas son las más profundas, así como las que más penetran hacia el interior de la cara interna de la concha. Más numerosas pero finas son las estrías orientadas en oblicuo y en perpendicular al filo. Todas ellas son de fondo oscuro.

Paralelamente comienzan a desarrollarse algunos microagujeros de morfología irregular y fondo oscuro sobre la cara interna de la concha.

En la cara externa comienzan a desarrollarse rastros de uso a partir de los 15 minutos de trabajo (Fig. 3.21: foto 7). Principalmente en las zonas donde se ha perdido la capa superficial de la concha. Estos puntos de alteración coinciden con las zonas más elevadas de la microtopografía irregular de la concha. En este intervalo de tiempo de trabajo el pulido se localiza en zonas aisladas y está poco desarrollado, presentando una trama cerrada de brillo mate y aspecto graso, mientras que la microtopografía es irregular (Fig. 3.21: foto 8). Por el contrario aquí no se han documentado estrías.

El desarrollo de los rastros, al igual que en otros instrumentos experimentales, ha sido bastante menor en la cara externa que en la cara interna. Esto es debido tanto a la propia morfología cóncava de la concha, como al ángulo de trabajo. De la misma forma, en el caso específico de *Patella sp.* es la propia morfología de la concha la que obliga a usar durante el trabajado de raspado ángulos que tienden a ser a rectos, pero en todo caso menores de 90°.

Respecto a la potencialidad de estos instrumentos, al igual que en el resto de los experimentos realizados con piel fresca, hemos podido documentar la correcta funcionalidad de las conchas de *Patella sp.* para extraer restos cárnicos y limpiar la piel. Respecto a la formación de rastros de uso, hemos podido evidenciar una formación más

lenta respecto a otras materias como la piel en estado seco, materia mucha más abrasiva y que por tanto genera un mayor número de rastros y más rápidamente.

Por último, al igual que en el resto de experimentaciones realizadas con conchas de *Patella sp.*, se aprecia una mayor dificultad para observar y fotografías las huellas de uso sobre las costillas radiales de coloración más clara.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En 5 minutos apenas hay desarrollo en la cara interna - Después de 10 minutos e aprecia un pulido poco desarrollado en la cara externa -A los 15 minutos ya se ha desarrollado el pulido en la interna -Después de 15 minutos también comienza a desarrollarse en la cara externa	- En la cara interna el pulido presenta trama cerrada en las zonas elevadas de la microtopografía, de brillo mate, aspecto graso y microtopografía irregular -El pulido desarrollado en la cara interna se documenta en las zonas más elevadas tanto del borde como de la arista, de trama cerrada, brillo mate, aspecto graso y microtopografía irregular -En la cara externa de la concha el pulido está poco desarrollado, presenta una trama cerrada, brillo mate, aspecto graso y microtopografía irregular	- En 5 minutos se documenta un redondeamiento de grado bajo en el filo, junto a micromelladuras semicerradas de morfología semicircular localizadas de forma aislada -Estas micromelladuras aumentan en número tras 10 minutos de trabajo	- En la cara interna después de 5 minutos aparecen estrías localizadas en perpendicular al filo, de fondo oscuro y con morfología algo irregular, cortas, anchas y profundas -En menor proporción aparecen estrías orientadas en oblicuo al filo, superficiales y menos profundas -Estas estrías aumentan en cantidad a los 10 minutos de trabajo con la concha. -Aumentan también a los 15 minutos, presentando iguales características pero con una distribución más caótica - Microagujeros de morfología irregular y fondo oscuro

Tabla 3.14. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Patella sp.* durante el trabajo de raspado de piel fresca de *Ovis aries*.

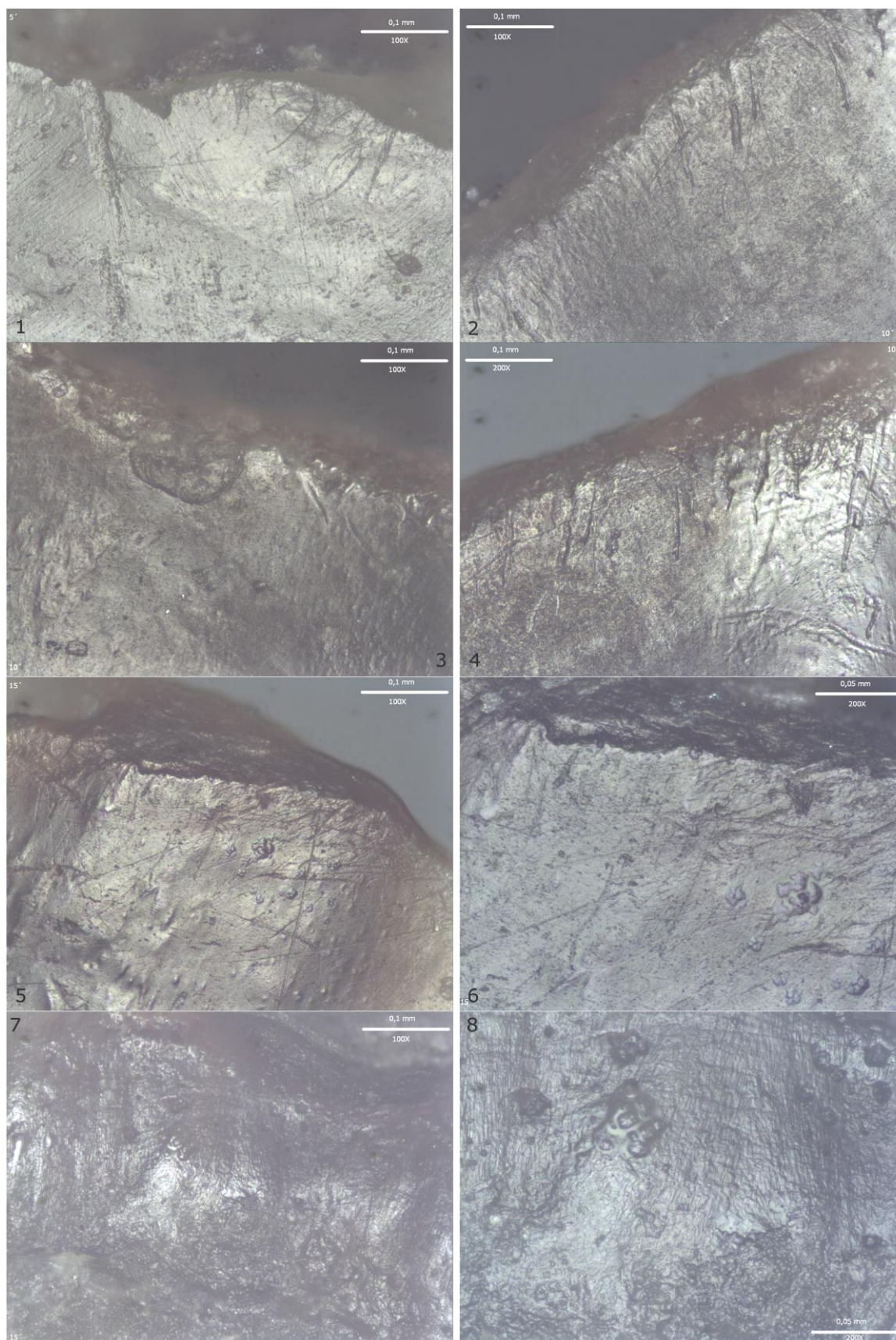


Fig. 3.21. Huellas de uso producidas en conchas de *Patella sp.* al raspar piel fresca. 1) Estrías generadas en la cara interna de la concha en 5 minutos a 100X. 2) Redondeamiento del borde en 10 minutos de trabajo a 100X. 3) Micromelladuras generadas en el borde de la cara interna en 10 minutos de trabajo a 100X.

100X. 4) Desarrollo del pulido en la cara interna después de 10 minutos de trabajo a 200X. 5) Redondeamiento de l borde en la cara interna después de 15 minutos de trabajo a 100X. 6) Desarrollo del pulido en la cara interna después de 15 minutos de trabajo a 200X. 7) Huellas de uso generadas en la cara externa en 15 minutos a 100X8) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.2.1.4-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Ostrea edulis* empleando ceniza como aditivo

Esta actividad se ha realizado durante un breve intervalo de tiempo (5 minutos) debido a que el instrumento se embotaba rápidamente al realizar esta actividad, perdiendo su eficacia de forma bastante rápida. Concretamente se ha llevado a cabo un raspado en acción transversal, idéntica a la realizada sin aditivos y descrita anteriormente, pero en este caso introduciendo ceniza para trabajar la piel. La cara interna de la concha ha sido la conductora durante el movimiento ejercido con el instrumento, y aunque ha existido cierto contacto con la cara externa no se han desarrollado alteraciones significativas sobre esta superficie, tan solo una ligera degradación en la zona marginal del borde de la concha. A nivel macroscópico estos instrumentos han desarrollado, en esta escasa duración, un redondeamiento de grado medio en el filo activo (Fig. 3.22: foto 1). Se ha desarrollado también el pulido que se caracteriza por ser de trama cerrada con una microtopografía irregular (Fig. 3.22: foto 2). Junto a este pulido se han desarrollado también estrías de fondo oscuro e irregulares, orientadas en transversal al borde (Fig. 3.22: fotos 3 y 4).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Cara interna	-Trama cerrada, y microtopografía irregular	-Redondeamiento de grado medio	-Estrías de fondo oscuro e irregulares orientadas en transversal a la zona activa

Tabla 3.15. Características de las huellas de uso sobre los instrumentos que han procesado piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Ostrea edulis* empleando ceniza como aditivo.

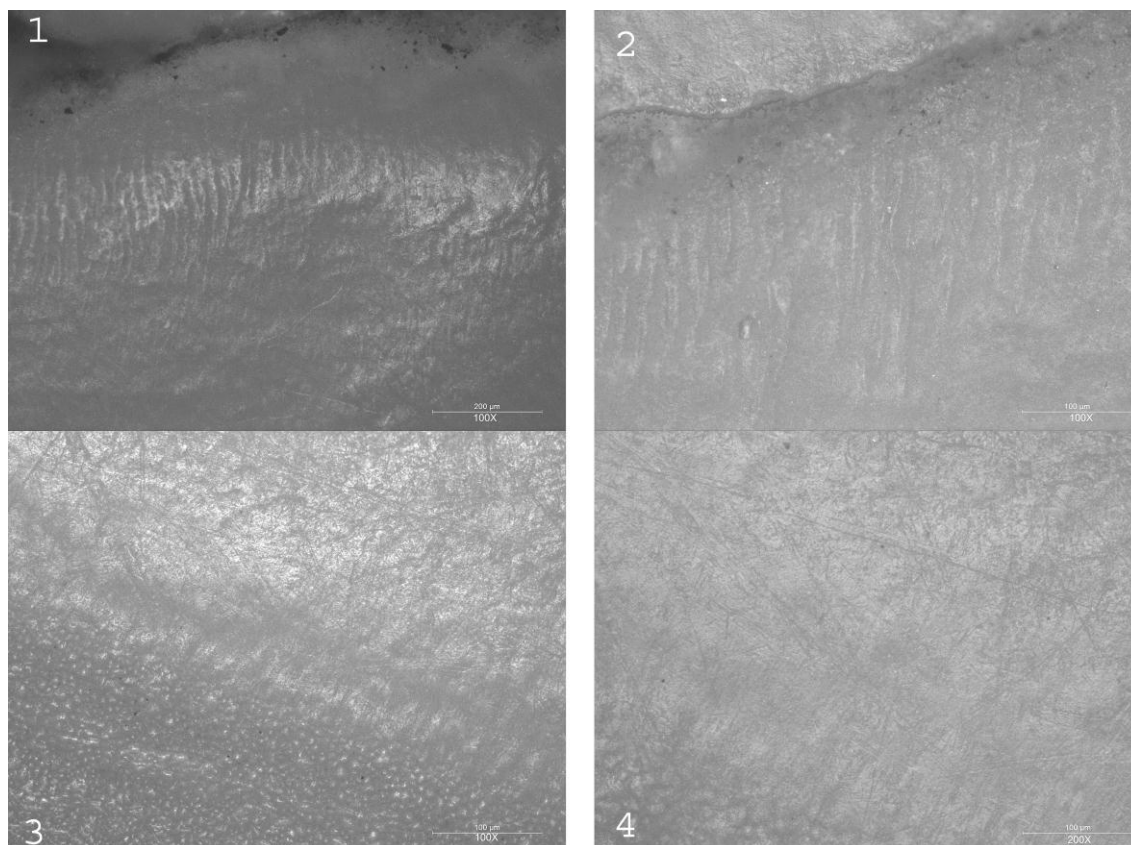


Fig. 3.22. Huellas de uso documentadas en las conchas de *Ostrea edulis* al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* empleando ceniza como aditivo. 1) Redondeamiento del borde en la cara interna a 100X. 2) Desarrollo del pulido en la cara interna a 100X. 3) Estrías generadas en la cara interna de la concha a 100X y 4) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.2.1.5-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Mytilus galloprovincialis* empleando ceniza como aditivo

Esta actividad se ha realizado durante 5 y 10 minutos, empleando para cada duración un instrumento diferente. De esta forma se ha llevado a cabo el raspado mediante acción transversal, idéntica a la realizada y descrita anteriormente, pero en este caso introduciendo ceniza como aditivo para trabajar la piel. Para llevar a cabo esta acción se ha empleado una cinemática transversal, empleando como conductora la cara interna de la concha. Por este motivo todas las alteraciones se han desarrollado en esta cara, apreciándose solamente alguna leve alteración marginal en la cara externa.

A nivel macroscópico se ha desarrollado un redondeamiento de grado bajo. A nivel microscópico se aprecia el desarrollo de un pulido de trama semicerrada,

microtopografía irregular y aspecto graso (Fig. 3.23: fotos 1 y 2), siendo este pulido más brillante que el documentado sobre los instrumentos empleados para llevar a cabo esta acción sin el uso de aditivos. Sin embargo, apenas se han desarrollado estrías, aunque sí algunas micromelladuras de diferentes morfologías en el borde (Fig. 3.23: foto 3). Estas características se desarrollan más tras 10 minutos de trabajo, alcanzando el redondeamiento un grado medio-alto y el pulido una trama cerrada. En la cara externa se han desarrollado también estos rastros de uso, aunque en menor medida debido a que ha habido menos contacto con la materia procesada, caracterizados por un pulido de trama cerrada con microtopografía irregular (Fig. 3.23: foto 4).

Después de 10 minutos de trabajo se aprecia un marcado descenso de la efectividad mostrada por estos instrumentos, debido a lo cual se ha detenido en este lapso temporal el desarrollo de esta experimentación, habiendo conseguido alteraciones significativas sobre las superficies activas de estos instrumentos.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la cara interna	-Tras 5 minutos de trabajo la trama semicerrada, microtopografía irregular, aspecto graso y brillante -A los 10 minutos de trabajo el pulido presenta ya trama cerrada	-Redondeamiento de grado bajo en el borde empleando como filo activo que llega a grado medio-alto tras 10 minutos	-Sin desarrollo de estrías -Micromelladuras aisladas en el borde de la cara conductora y de diferentes morfologías

Tabla 3.16. Características de las huellas de uso sobre los instrumentos que han procesado piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Mytilus galloprovincialis* empleando ceniza como aditivo.

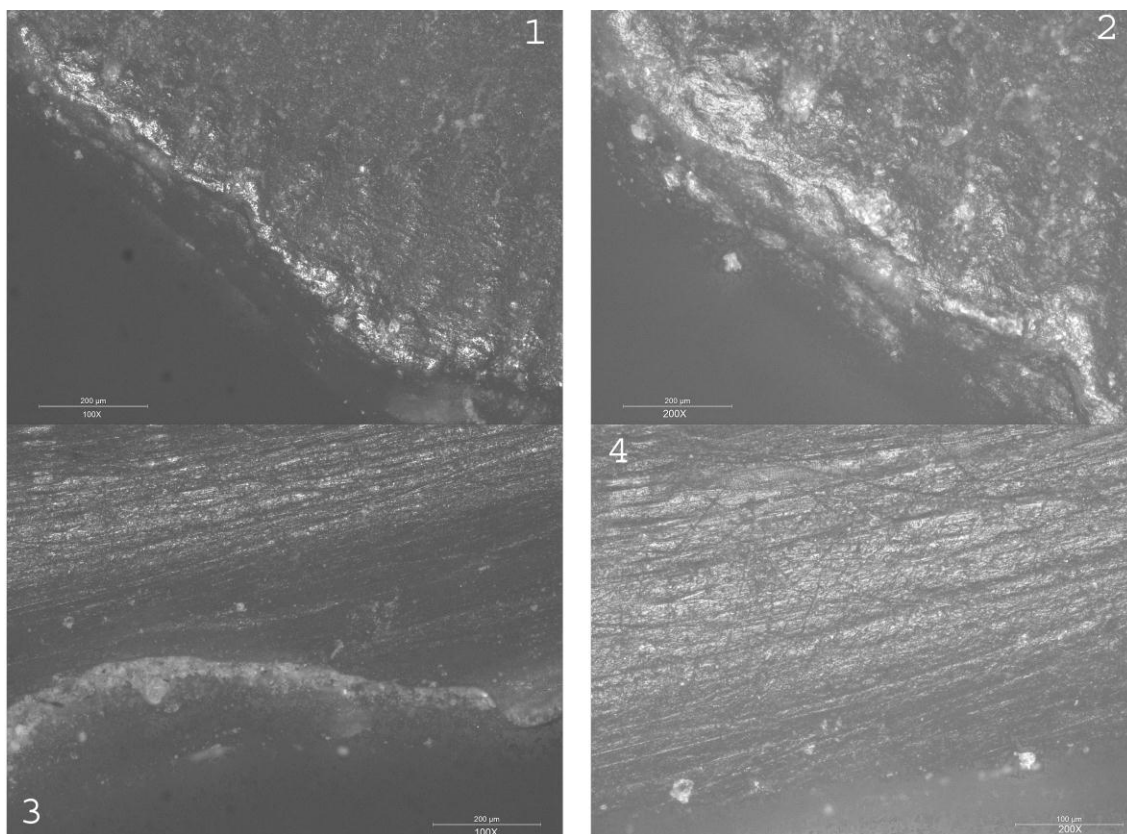


Fig. 3.23. Huellas de uso documentadas en las conchas de *Mytilus galloprovincialis* al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* empleando ceniza como aditivo. 1) Desarrollo del pulido y redondeamiento en la cara interna de la concha a 100X. 2) Detalle de la zona anterior a 200X. 3) Micromelladura generada en el borde de la concha de la cara externa a 100X. 4) Desarrollo del pulido y estrías en la cara externa a 200X.

3.3.2.1.6-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Patella* sp. empleando ceniza como aditivo

Esta actividad se ha realizado durante un breve intervalo de tiempo (5 minutos) debido a que el instrumento se embotaba rápidamente, perdiendo su eficacia de forma bastante rápida. Concretamente se ha llevado a cabo el raspado ejerciendo una acción transversal, pero en este caso introduciendo ceniza como aditivo para trabajar la piel. La cara interna ha sido la conductora durante el movimiento, y aunque ha existido cierto contacto con la cara externa, no se han desarrollado alteraciones significativas en esta zona, tan solo una ligera degradación en la zona marginal del borde de la concha. A nivel macroscópico se ha desarrollado un redondeamiento de grado bajo-medio. El pulido presenta una trama semicerrada, microtopografía irregular y es brillante (Fig.

3.24: foto 1). Además, este pulido se ha desarrollado mostrando una disposición lineal transversal al borde de la concha empleado como filo activo (Fig. 3.24: foto 2). Al contrario que en el resto de instrumentos de concha empleados para llevar a cabo esta actividad, en estas piezas se han desarrollado estrías finas orientadas transversalmente, junto a otras más anchas, ambas irregulares y de fondo oscuro (Fig. 3.24: fotos 3 y 4).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la cara interna	-Trama semicerrada, microtopografía irregular y brillante, la disposición lineal del pulido es transversal al filo activo	-Redondeamiento de grado bajo-medio	-Estrías finas e irregulares, de fondo oscuro y orientadas en perpendicular al filo activo

Tabla 3.17. Características de las huellas de uso sobre los instrumentos que han procesado piel fresca de *Ovis aries* con concha de *Patella* sp. empleando ceniza como aditivo.

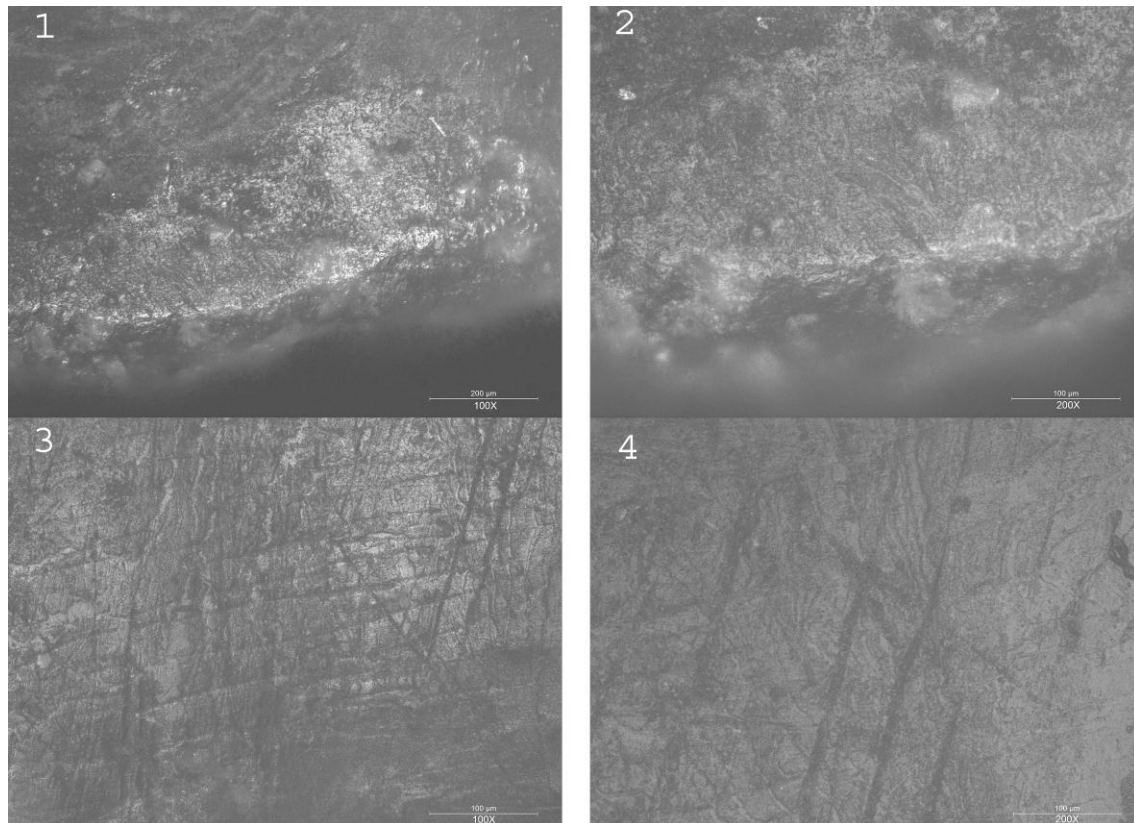


Fig. 3.24. Huellas de uso documentadas en las conchas de *Patella* sp. al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* empleando ceniza como aditivo. 1) Pulido y redondeamiento generado en la cara interna a 100X. 2) Detalle de la zona anterior a 200X. 3) Estrías generadas en la cara interna de la concha a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.2.1.7-Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de Ovis aries con concha de Ostrea edulis empleando ocre como aditivo

Esta actividad se ha realizado durante un intervalo de tiempo de 5 minutos debido a que el instrumento se embotaba rápidamente, perdiendo su eficacia de forma muy rápida.

Concretamente se ha llevado a cabo un raspado en acción transversal, idéntica a la realizada sin aditivos y descrita anteriormente, pero en este caso empleando polvo de ocre para trabajar la piel. La cara interna ha sido la conductora durante el movimiento ejercido con el instrumento, y aunque ha existido cierto contacto con la cara externa no se han desarrollado alteraciones significativas en la esta zona, tan solo una ligera degradación en la zona marginal del borde de la concha.

A nivel macroscópico se ha generado un redondeamiento de grado medio en el borde de la concha, que ha ejercido la mayor parte del contacto con la materia trabajada (Fig. 3. 25: fotos 1).

A nivel microscópico se ha desarrollado escasamente en la cara interna un pulido de trama semicerrada y microtopografía irregular. Este pulido se localiza marginalmente en el borde de la concha sin llegar a penetrar muy al interior (Fig. 3. 25: foto 2). Se ha apreciado un gran desarrollo de estrías, finas y cortas, de fondo oscuro, y orientadas en perpendicular, y en menor medida, en oblicuo al filo activo (Fig. 3. 25: foto3). Además, sobre el borde de la cara interna se han desarrollado micromelladuras de diferentes morfologías, que en ocasiones se localizan alineadas (Fig. 3. 25: foto 4).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la cara interna	-Pulido de trama semicerrada, microtopografía irregular y localizado marginalmente en el borde	-Redondeamiento de grado medio en el filo activo	-Estrías finas, cortas y de fondo oscuro, orientadas en perpendicular y en menor medida también en oblicuo -Micromelladuras de diferentes morfologías localizadas en ocasiones alineadas

Tabla. 3.18. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Ostrea edulis* utilizados para procesar piel fresca de *Ovis aries* empleando ocre como aditivo.

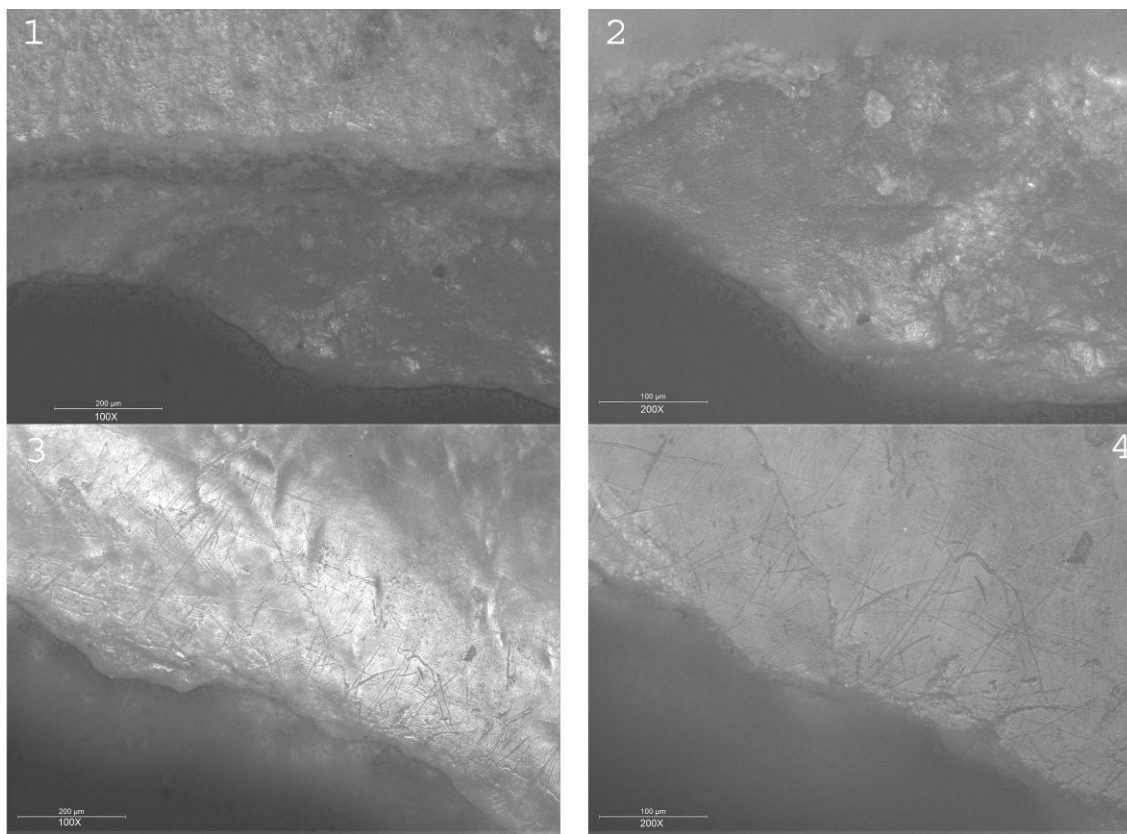


Fig. 3.25. Huellas de uso documentadas en las conchas de *Ostrea edulis* al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* empleando ocre como aditivo. 1) Redondeamiento generado en el borde a 100X. 2) Desarrollo del pulido en la cara interna a 200X. 3) Desarrollo de estrías perpendiculares en la cara interna a 100X. 4) Estrías y micromelladuras generadas en la cara interna a 200X.

3.3.2.1.8- *Limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de Ovis aries con concha de Patella sp. empleando ocre como aditivo*

Esta actividad se ha realizado durante 5 minutos debido a que el instrumento se embotaba rápidamente, perdiendo su eficacia de forma bastante rápida. Concretamente se ha llevado a cabo un raspado en acción transversal, pero en este caso introduciendo polvo de ocre como aditivo para trabajar la piel. La cara interna ha sido la conductora durante el movimiento ejercido con el instrumento, y aunque ha existido cierto contacto con la cara externa no se han desarrollado alteraciones significativas en esta zona, tan solo una ligera degradación en la zona marginal del borde de la concha.

A nivel macroscópico se ha desarrollado un redondeamiento de grado medio en el borde de la concha que ha ejercido la mayor parte del contacto con la materia trabajada.

A nivel microscópico se ha desarrollado escasamente en la cara interna un pulido de trama semicerrada y microtopografía irregular. Este pulido se localiza marginalmente en el borde de la concha sin llegar a penetrar muy al interior (Fig. 3. 26: foto 3).

Se ha apreciado un gran desarrollo de estrías, aún mayor que en los instrumentos de *Ostrea edulis* utilizados para desarrollar esta misma actividad. Las estrías son finas y cortas, de fondo oscuro, y orientadas en perpendicular, y en menor medida en oblicuo al filo activo (Fig. 3. 26: foto 2). Además sobre el borde de la cara interna se han desarrollado micromelladuras de diferentes morfologías, que en ocasiones se localizan alineadas (Fig. 3. 26: fotos 1 y 4).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la cara interna	-Pulido de trama semicerrada, microtopografía irregular y localizado marginalmente en el borde	-Redondeamiento de grado medio en el filo activo	-Gran desarrollo de estrías finas, cortas y de fondo oscuro, orientadas en perpendicular y en menor medida también en oblicuo -Micromelladuras de diferentes morfologías localizadas en ocasiones alineadas

Tabla 3.19. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Patella* sp. utilizados para procesar piel fresca de *Ovis aries* empleando ocre como aditivo.

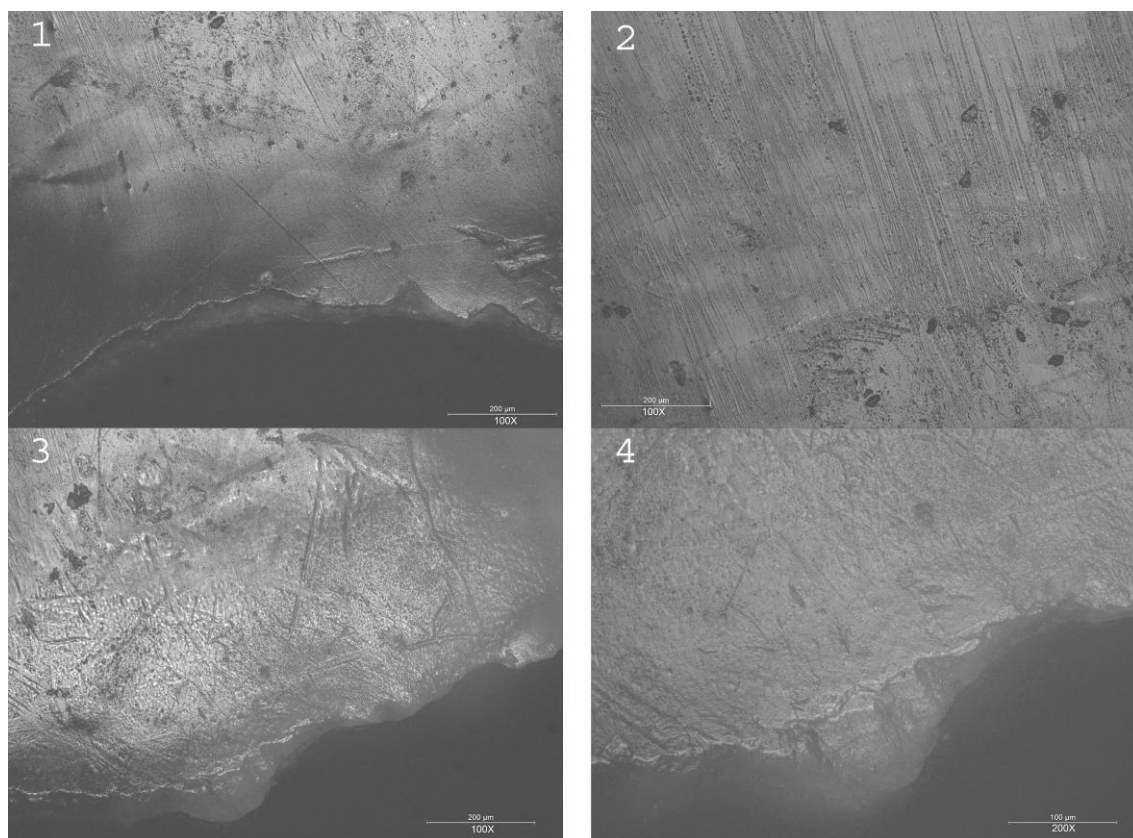


Fig. 3.26. Huellas de uso documentadas en las conchas de *Patella* sp. al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de *Ovis aries* empleando ocre como aditivo. 1) Rastros generados en la cara interna de la concha a 100X. 2) Detalle de las estrías desarrolladas a 200X. 3) Redondeamiento y desarrollo del pulido en el borde de la cara interna a 100X. 4) Detalle de la zona anterior con micromelladuras en el borde a 200X.

3.3.2.1.9-Resultado de los experimentos realizados para procesar piel fresca

Los instrumentos de concha de todas las especies empleadas se han mostrado efectivos para desarrollar las actividades vinculadas al procesado de piel en estado fresca. En general, el desarrollo de las huellas de uso es bastante rápido, aunque menor que en otras materias como la madera o piel seca.

En todo caso, a partir de los 10-15 minutos es posible documentar rastros suficientemente significativos en todos los instrumentos experimentales para poder reconocer la materia procesada con éstos. En este sentido, los instrumentos de *Mytilus galloprovincialis* muestran un desarrollo más rápido de los rastros, puede que vinculado con el predominio de microestructuras aragoníticas mostradas en su composición estructural. Los instrumentos experimentales presentan unas características genéricas, a pesar de estas leves diferencias entre especies, que podrían permitir documentar este tipo de utilización entre el material arqueomalacológico analizado (Tabla 3.20).

El uso de aditivos ha limitado en cierta medida la efectividad de estos instrumentos, contribuyendo a embotar los filos (ceniza) o a aumentar el índice de fracturas y melladuras (ocre). Sobre los instrumentos empleados para procesar piel empleando aditivos se ha podido documentar la presencia de pulidos más cerrados, un desarrollo más rápido de los rastros, así como mayor cantidad de estrías frente al resto de experimentos realizados solo con piel fresca.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- En la cara interna - Menor desarrollo del pulido en la cara externa y sobre la arista - En las conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i> se aprecia un desarrollo más rápido del pulido respecto a <i>Ostrea edulis</i> y a <i>Patella</i> sp.	- Trama cerrada brillante microtopografía irregular tendiendo a alisarse en las zonas más elevadas de la topografía de la concha - En las conchas de <i>Mytilus</i> la trama del pulido llega a ser casi compacta en las zonas más elevadas de la topografía de la cara interna - En el borde de la capa externa, se trata de un pulido de trama cerrada, brillante y de aspecto graso, con microtopografía irregular	- El redondeamiento del filo llega a grado alto en 15 minutos de trabajo con el instrumento	- En las conchas de <i>Ostrea edulis</i> se aprecia la fractura de la externa que tiende a regularizarse - Sobre el borde de la cara externa se desarrollan melladuras de morfología semicircular aisladas, tanto en las conchas de <i>Ostrea edulis</i> como en las de <i>Patella</i> sp. - En 15 minutos se desarrollan estrías en la cara interna, más profundas y anchas en perpendicular al filo, y otras oblicuas más superficiales y finas, ambas son irregulares y de fondo oscuro - En los instrumentos de <i>Mytilus galloprovincialis</i> y <i>Patella</i> sp. se documenta la aparición de microagujeros irregulares y de fondo oscuro en la cara interna de la concha

Tabla 3.20. Huellas de uso documentadas al procesar piel fresca.

3.3.2.2-Piel seca

La experimentación ha consistido en el procesado de piel seca, concretamente adelgazar piel de *Capreolus capreolus* con conchas de *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis* y *Patella sp.* a través de acción de raspado. Para ello se ha llevado a cabo una acción de cinemática transversal, en este caso bidireccional con un ángulo de trabajo recto (entre los 75° y los 90°). La aplicación de la fuerza se ha realizado por presión.

Se han realizado tres experimentos con cada especie de concha de molusco, con una duración de 5, 10 y 15 minutos respectivamente. En todos los casos se han utilizado las conchas sin llevar a cabo sobre ellas ningún proceso de formatización orientado a la modificación de sus características naturales. Además, se ha realizado un experimento orientado a estirar tiras de cuero de *Cervus elaphus* empleando la charnela de las conchas de *Ostrea edulis*. Esta actividad se ha realizado durante intervalos de 5, 10 y 15 minutos, llevando a cabo una cinemática transversal y bidireccional con el objetivo de adelgazar y ablandar las tiras de cuero. Para ello se ha utilizado la arista de la charnela de conchas de *Ostrea edulis* empleando un ángulo de trabajo muy abierto (180°) y una aplicación de la fuerza mediante presión. Por último, se ha llevado a cabo sobre estas propias tiras de cuero una experimentación orientada a perforarlas, para lo cual se han manufacturado perforadores con fragmentos de *Patella sp.* Con estos instrumentos se han realizado tres experimentos de 5, 10 y 15 minutos de duración intentando perforar con la zona activa apuntada de estos instrumentos mediante presión rotativa.

3.3.2.2.1-Raspado de piel seca de *Capreolus capreolus* con filo natural de *Ostrea edulis*

Después de 5 minutos de trabajo el instrumento presenta poca alteración, apenas un redondeamiento de grado bajo del filo y algunas melladuras producidas por la

fractura y pérdida de la capa superficial en la cara interna de la concha. Además, el pulido apenas está desarrollado. Después de 10 minutos de trabajo se produce la fractura del filo en diferentes capas como consecuencia de la formación de melladuras escalonadas (melladuras dentro de otras melladuras) (Fig. 3.27: foto 1). Estas son abruptas y con diferentes morfologías. A su vez, se aprecia un redondeamiento en el filo de grado medio, llegando a ser en 15 minutos de grado alto. El filo, debido a la pérdida de materia que ha sufrido la concha, está formado por diferentes capas superpuestas con alteraciones también distintas. Sobre la capa inferior se aprecia cierta corrosión de la superficie junto a un pulido de trama cerrada y brillante de microtopografía irregular. Se documentan estrías de fondo oscuro, anchas, cortas y profundas, localizadas en la zona de la arista y orientadas perpendicularmente al filo. Esta zona presenta microagujeros, característicos en instrumentos líticos utilizados para el procesamiento de la piel. Sobre la capa superior, la más superficial, el pulido está menos desarrollado y presenta una trama semicerrada, mientras que la microtopografía es irregular.

Las zonas de la cara externa que han entrado en contacto con la materia trabajada están muy estriadas y presentan un pulido de trama cerrada y aspecto graso. Esta zona de la concha en estado natural presenta una superficie irregular formada por círculos regulares continuos. Aquí a partir de los 10 minutos de utilización comienza a apreciarse la corrosión de esta superficie en las zonas donde ha habido mayor contacto debido a la topografía más elevada, así como el redondeamiento de las zonas más deprimidas y por tanto con menor contacto con la materia trabajada (Fig. 3.27: foto 5). En esta zona las estrías son muy numerosas, de fondo oscuro, finas y largas, penetrando muy al interior de la concha (Fig. 3.27: fotos 5 y 6). La disolución de la superficie de la concha podría ser a la causa de la formación de algunos microagujeros. Paralelamente, la propia pérdida de materia que se produce por la fricción con la piel en estado seco, que es una materia muy abrasiva, al ser arrastrada durante la ejecución del movimiento podría originar la formación de tan elevada cantidad de estrías.

Después de 15 minutos de utilización la cara interna presenta un redondeamiento de grado medio y numerosas estrías de fondo oscuro, irregulares y muy profundas, dispuestas en perpendicular y en menor medida también en oblicuo. En esta zona aparece una banda de pulido en la zona más elevada de la topografía (Fig. 3.27: foto 2). Se trata de un pulido de trama semicerrada y microtopografía irregular. Desde la arista

hacia el interior de la concha se ha formado una zona más elevada, debido por un lado al redondeamiento muy acentuado del filo y también a la inclinación que desde esa zona toma la pieza de forma natural. En esta zona algunas estrías son tan profundas y largas que incluso cruzan desde el filo hasta descender hacia el interior de la cara interna de la concha (Fig. 3.27: foto 3).

La cara externa presenta un redondeamiento en el filo de grado medio-alto, junto a un pulido de trama cerrada, brillante, graso y microtopografía irregular, con estrías profundas de fondo oscuro y localizadas en perpendicular al filo (Fig. 3.27: foto 4). Las zonas fracturadas de la capa superficial de esta cara externa también están redondeadas, pero en menor medida que el filo, sin embargo ya en estas zonas no se ha desarrollado el pulido y apenas han penetrado estrías (Fig. 3.27: fotos 7 y 8). En la zona del filo las huellas registradas son muy similares en ambas caras de la concha.

Una vez realizados varios experimentos hemos comprobado que dependiendo del ángulo de trabajo del instrumento sobre la materia las alteraciones se desarrollan en mayor o menor medida sobre la cara externa, concretamente, cuanto más cercano es el ángulo de contacto a un ángulo recto (90°) más huellas se forman en esta cara de la concha, debido a que esta superficie entra en mayor contacto con la materia trabajada.

Tras las experimentaciones llevadas a cabo hemos observado también que la valva izquierda de la concha de *Ostrea edulis* es menos efectiva para el trabajo de raspado que la derecha. Esto podría deberse a la morfología más cóncava de estos bordes, que son más curvos y por ello más proclives a la fractura. Generalmente también las capas más superficiales se desprenden más fácilmente durante el trabajo de raspado en las valvas izquierdas que en las derechas, facilitando en algunos casos la fractura del borde. En algunos experimentos la presión ejercida para la sujeción de la concha provoca alteraciones visibles a simple vista, estas huellas se aprecian tanto en la cara externa de la concha, en concreto en la zona de la charnela, y en la inserción muscular de la cara interna.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- En la cara interna de la concha -Al redondearse el filo se forma una superficie más elevada entre esta zona y el interior de la concha sobre la que se desarrolla una banda de pulido -En la cara externa	- Sobre la capa expuesta de la cara interna el pulido tiene un brillo mate y la trama cerrada con microtopografía irregular - Sobre la capa más superficial el pulido está menos desarrollado con trama semicerrada y microtopografía irregular -La banda de pulido formada en la cara interna sobre la zona elevada esta poco desarrollado, tiene la trama semicerrada y microtopografía irregular -En la cara externa el pulido tiene la trama cerrada y aspecto graso	-Redondeamiento del filo que llega a grado alto en 15 minutos de trabajo - Melladuras escalonadas abruptas con morfología variada -Fractura de la capa superior de la concha formando dos filos superpuestos -Huellas provocadas por la presión con la mano del instrumento visibles en la zona de la charnela en la cara externa y en la zona inserción muscular de la cara interna -Redondeamiento de las aristas generadas por la fractura de las capas superficiales de la cara externa de la concha	- Corrosión de la capa superficial del filo -Sobre la capa superior las estrías son de fondo oscuro, anchas, cortas y profundas, localizadas en la zona de la arista y orientadas en perpendicular al filo - Sobre la capa inferior aparecen microagujeros -Corrosión de las zonas elevadas de la superficie irregular y redondeamiento de los puntos más deprimidos - En la cara externa las estrías son muy numerosas, de fondo oscuro, muy finas y largas

Tabla 3.21. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Ostrea edulis* durante el trabajo de piel seca.

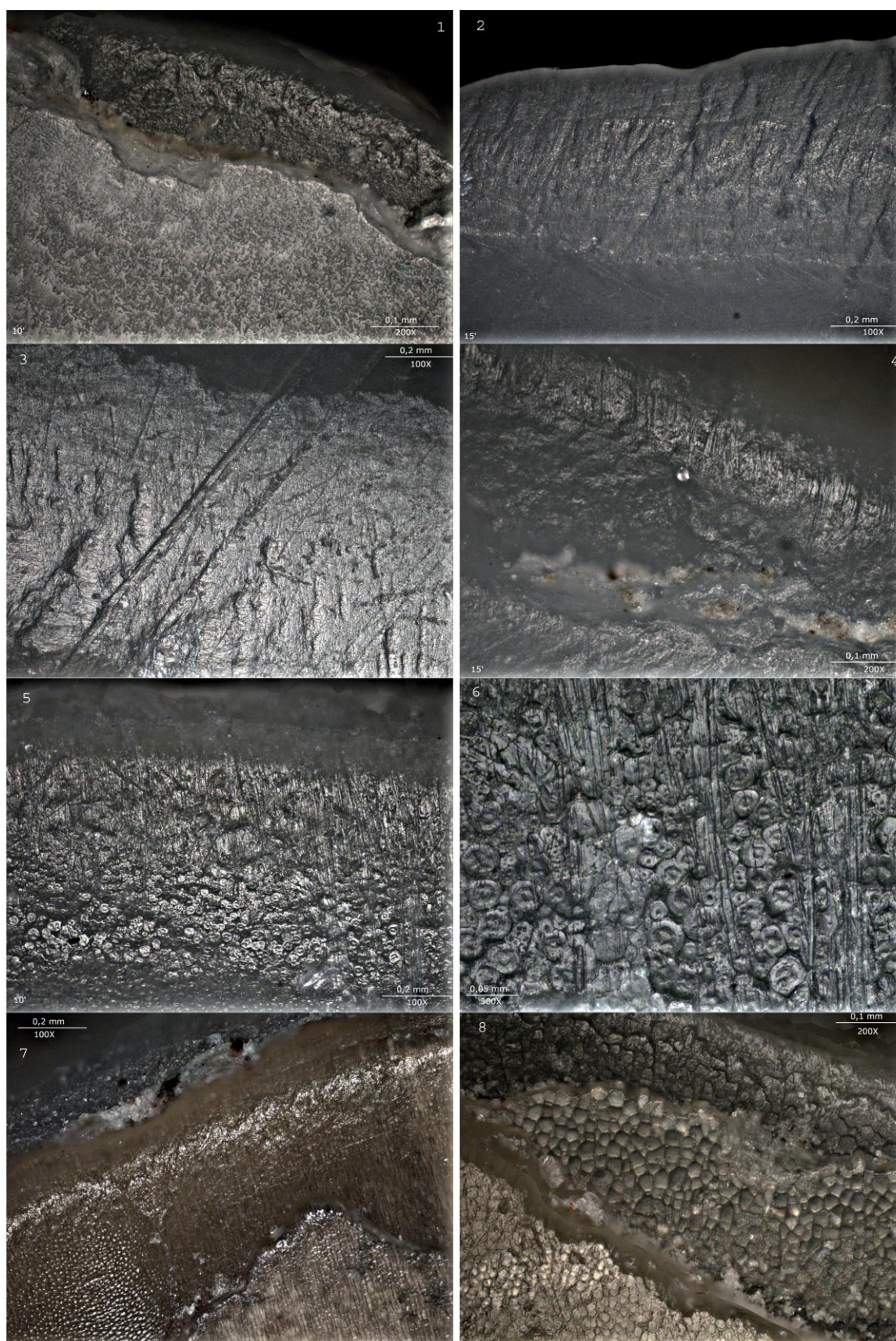


Fig. 3.27. Huellas de uso producidas en conchas de *Ostrea edulis* al raspar piel seca. 1) Melladuras escalonadas generadas en la cara interna a 100X. 2) Desarrollo desigual del pulido en la cara interna dependiendo de la microtopografía de la zona a 100X. 3) Estrías desarrolladas en la cara interna de la

concha a 100X. 4) Redondeamiento y desarrollo de los rastros en la arista y cara externa a 100X. 5) Desarrollo de los rastros en la cara externa de la concha a 100X. 6) Detalle de la zona anterior a 300X. 7) Desarrollo desigual de las huellas en las diferentes capas generadas en la cara externa por el contacto con la materia trabajada a 100X. 8) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.2.2.2-Raspado de piel seca de *Capreolus capreolus* con filo natural de concha de *Mytilus galloprovincialis*

El trabajo de la piel seca con las conchas de *Mytilus* provoca en la arista del filo melladuras localizadas de forma aislada, con morfología semicircular o de media luna. También dependiendo del ángulo (cuanto más abrupto más proclive a la fractura) y la fuerza aplicada, se producen fácilmente fracturas que originan pérdida de materia a través de la formación de grandes melladuras abruptas que en ocasiones conforman un aspecto casi dentado. Con la experimentación hemos observado cómo en la cara interna de las conchas de *Mytilus* el trabajo de piel seca genera melladuras sobre todo de morfología semicircular, que tienden a alinearse progresivamente hasta que en 15 minutos ocupan completamente todo el filo.

Sobre la arista se ha desarrollado un pulido brillante de trama cerrada y microtopografía irregular, con estrías de fondo oscuro, no muy numerosas, cortas y anchas.

El filo a su vez presenta un gran redondeamiento, que se hace aún más notorio según aumenta la duración de la actividad, llegando a ser de grado medio-alto. La fractura de la capa superficial de la concha de *Mytilus* provoca en esta zona la formación de un doble filo con dos capas superpuestas, una inferior que se corresponde con la primera zona de contacto con la materia, y por tanto el extremo de la zona activa, y otra capa superior o más superficial, localizada más hacia el interior de la concha. Aunque el redondeamiento se aprecia en ambas zonas es aún más evidente en la capa inferior, ya que ha sufrido mayor contacto con la piel durante el trabajo. También en esta zona es donde se aprecia una mayor alteración. De esta manera, ya en 5 minutos de trabajo con el instrumento se aprecian alteraciones en la cara interna que presenta estrías de fondo oscuro, finas y cortas, localizadas en perpendicular y oblicuo al filo, y un pulido que solo se ha desarrollado, o lo ha hecho preponderantemente, sobre las zonas

elevadas de la superficie de la concha. El pulido aquí tiene la trama cerrada en la zona del filo y posteriormente, según penetra hacia el interior de la concha, tiende a ser semicerrado, tiene un brillo mate y microtopografía irregular. Estas alteraciones se han desarrollado sobre la capa subyacente, ya que la concha durante su utilización ha perdido la capa superficial. En las zonas interiores de la concha, por el contrario si que se ha conservado esta capa superficial, sobre la arista de esta fractura se aprecia cierto redondeamiento y micromelladuras de morfología semicircular localizadas de forma aislada. Sobre la capa brillante conservada han penetrado algunas estrías de fondo oscuro, ubicadas en perpendicular y oblicuo al filo, finas y largas. En esta zona no se aprecia gran desarrollo del pulido, aunque sí cierta pérdida de materia superficial y degradación por el contacto con la piel. Esta formación desigual de los rastros de uso podría deberse a que al utilizar la concha como instrumento se fracturan las capas más superficiales, conformando una topografía irregular con zonas más elevadas y otras más deprimidas, de manera que mantienen un desigual contacto con la materia trabajada.

Sobre la cara interna, en 10 minutos de trabajo se desarrolla más el pulido, concentrándose principalmente sobre las elevaciones de la topografía ondulada de la cara interna. Esta zona presenta un pulido brillante, de trama cerrada y microtopografía irregular, que destaca sobre la menor alteración de las zonas más deprimidas.

A los 15 minutos de trabajo con el instrumento se aprecia en la cara interna un redondeamiento mucho más acusado del filo llegando a grado alto (Fig. 3. 28: fotos 4), un pulido también más desarrollado y brillante, de aspecto graso, trama cerrada y microtopografía irregular, con un gran desarrollo de las estrías, cortas, anchas y profundas sobre la arista, y más finas, alargadas y superficiales hacia el interior de la concha (Fig. 3. 28: fotos 5 y 6). En ambos casos, se trata de estrías de fondo oscuro localizadas en perpendicular y en menor medida también en oblicuo al filo (Fig. 3. 28: fotos 1, 2 y 3).

Sobre la cara externa en 5 minutos de trabajo se aprecia la pérdida de materia del borde de la concha y el redondeamiento de la arista. Al tratarse de una capa irregular parece tender a regularizarse por el contacto con la materia, sin llegar a desarrollarse el pulido (Fig. 3. 28: fotos 7 y 8). Aparecen, aunque en menor medida que en la cara interna, algunas estrías de fondo oscuro, cortas y finas, localizadas principalmente en perpendicular al filo, y en menor medida también en oblicuo. Progresivamente sobre

esta cara externa tienden a desarrollarse más estos rastros al aumentar la duración del trabajo de raspado de la piel (Fig. 3. 28: foto 8).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Zona redondeada de la arista -Borde de la cara interna el pulido se ha desarrollado principalmente sobre las zonas elevadas de la topografía ondulada -Sobre la capa superficial conservada en el interior de la concha -Sobre la capa subyacente no se aprecia desarrollo del pulido aunque si cierta pérdida de materia de la superficie	-En la arista el pulido es más brillante de trama cerrada y microtopografía irregular -En la cara interna el pulido se concentra principalmente sobre las elevaciones de la topografía ondulada y presenta un brillo más mate que en el filo y una microtopografía irregular con la trama cerrada -Según penetra hacia el interior la trama del pulido es semicerrada	- Desconchados o mellamientos semicerrados con morfología semicircular o de media luna - localizados de forma aislada en el filo que tienden a alinearse progresivamente - Melladuras abruptas que en ocasiones conforman un aspecto casi dentado -Formación de un doble filo debido a la pérdida de la capa superficial -Regularización de la capa irregular de la cara externa -Redondeamiento del filo llegando a grado medio-alto según el tiempo de utilización	- En la arista estrías de fondo oscuro, cortas y anchas - En la cara interna estrías de fondo oscuro, finas y cortas, localizadas en perpendicular y oblicuas al filo -Micromelladuras de morfología semicircular localizadas aisladamente en la arista de la capa subyacente generada por la pérdida de la capa superficial - En la capa subyacente estrías de fondo oscuro, finas y largas y dispuestas perpendiculares y oblicuas al filo -En la cara externa estrías de fondo oscuro, cortas y finas, menos numerosas que en la cara interna y localizadas principalmente en perpendicular al filo

Tabla 3.22. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Mytillus galloprovincialis* durante el trabajo de piel seca.

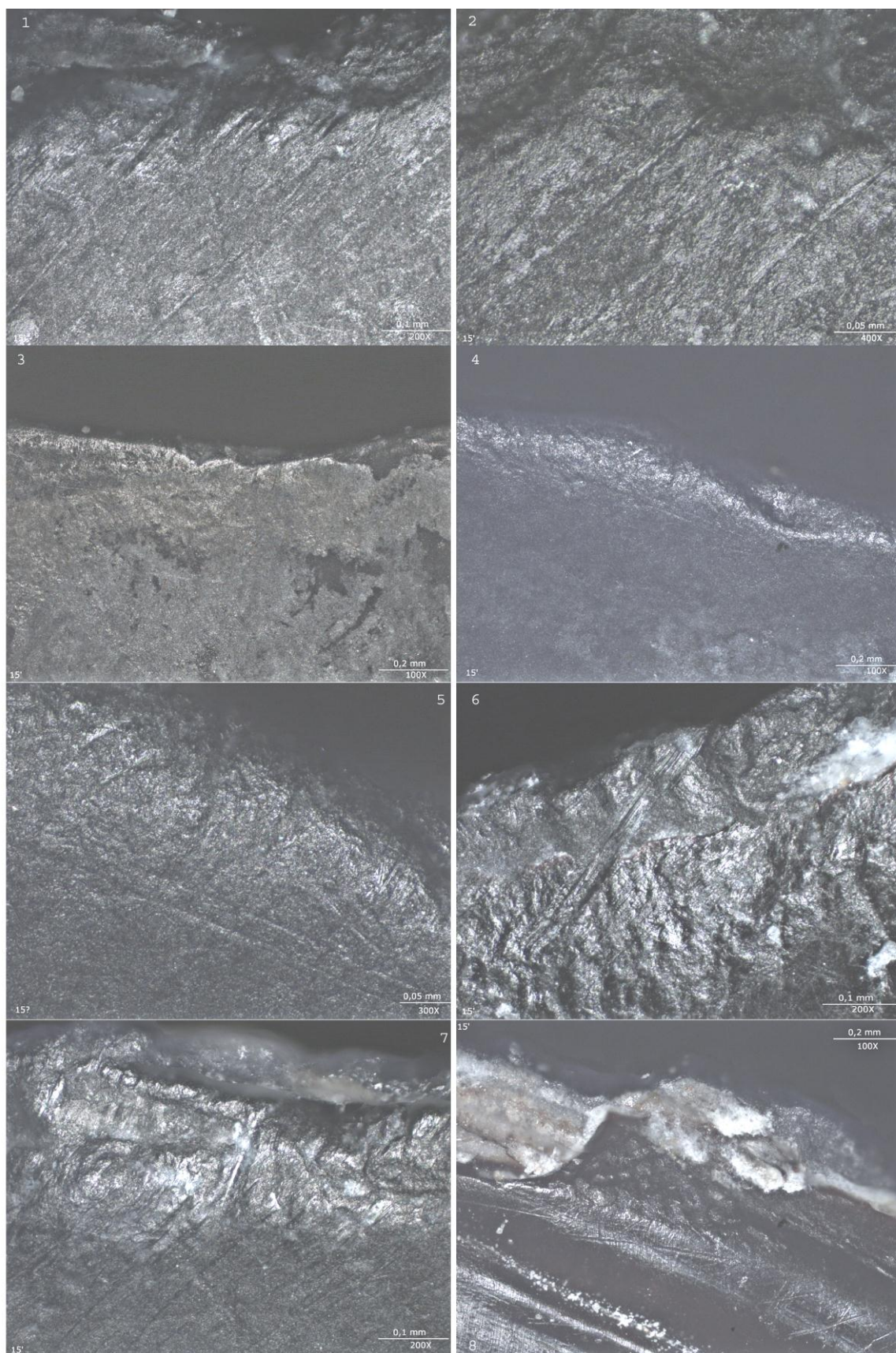


Fig. 3.28. Huellas de uso producidas en conchas de *Mytilus galloprovincialis* al raspar piel seca. 1) Desarrollo de estrías en la cara interna a 100X. 2) Detalle de la zona anterior a 200X. 3) Desarrollo del pulido en la cara interna de la concha a 100X. 4) Redondeamiento del borde a 100X. 5) Pulido y estrías desarrolladas en la arista y cara interna a 100X. 6) Huellas generadas en la cara externa a 200X. 7) Pulido

y estrías generadas en la arista y cara externa a 200X. 8) Melladura y pulido desarrollado en 15 minutos de trabajo sobre la cara externa a 100X.

3.3.2.2.3-Raspado de piel seca de *Capreolus capreolus* con filo natural de concha de *Patella* sp.

Sobre el instrumento utilizado durante 5 minutos se desarrollan melladuras principalmente de morfología semicircular en el filo (Fig. 3. 29: foto 1). Al aumentar el tiempo de trabajo se desarrolla también un redondeamiento macroscópico de grado medio (Fig. 3. 29: foto 4). Se aprecia una diferente visualización de los rastros de uso en las costillas radiales que presenta la concha de *Patella* sp. Así, en estas zonas se aprecia mejor el pulido y las estrías, aunque el redondeamiento parezca ser más acentuado o más visible en las zonas de tonalidad más clara. Sobre la arista redondeada del filo se aprecian agujeros circulares bastante regulares y de fondo oscuro, junto a estrías cortas también de fondo oscuro, en algunos casos bastante profundas y anchas, orientadas en todas direcciones con una distribución caótica (Fig. 3. 29: foto 3). Sobre la cara externa las huellas son muy marginales, solo se ubican en zonas aisladas coincidentes con las costillas radiales, donde se documenta un pulido muy poco desarrollado.

Al aumentar la duración del trabajo se aprecia un mayor desarrollo del pulido en la cara interna. Este pulido es brillante y presenta una trama cerrada, aspecto graso y microtopografía irregular (Fig. 3. 29: foto 2). La trama del pulido es aún más cerrada, casi llegando a compacta en las zonas más elevadas de la topografía. Por el contrario, en las zonas deprimidas de esta superficie tan irregular apenas se han desarrollado alteraciones por el uso, al entrar menos en contacto con la materia trabajada. Respecto al filo, en la zona localizada más al interior de la concha las estrías tienen un aspecto más ordenado. Estas estrías podrían haberse formado por el arrastre de las partículas microscópicas de materia desprendida de la capa más superficial, y la posterior fricción y presión ejercida por estas durante el movimiento realizado en el trabajo. Estas estrías son de fondo oscuro, muy finas y alargadas, y se ubican en perpendicular y en oblicuo al filo. Estos rastros se desarrollan aún más al aumentar el tiempo de trabajo hasta los 15 minutos (Fig. 3. 29: foto 7).

Sobre la arista del filo, que presenta un aspecto muy redondeado, se aprecia un pulido bastante desarrollado de trama cerrada, menos brillante y con microtopografía irregular. Sobre esta zona también se han desarrollado estrías de fondo oscuro, muy cortas, pero profundas y ubicadas perpendicularmente al filo. Aquí, la disposición de las estrías es menos caótica, por lo que al analizar material arqueológico puede aproximarnos con mayor certeza a la cinemática del trabajo realizado con el instrumento.

Debido al alto ángulo de trabajo, cercano a 90°, se han formado también huellas en la cara externa de la concha (Fig. 3. 29: fotos 5 y 6). Algunas de estas zonas aparecen hiperestriadas, con un aspecto de abrasión mineral, que podría deberse al arrastre de partículas minerales que se han desprendido al fracturarse el borde, y a la posterior fricción provocada por el movimiento del trabajo realizado sobre la propia superficie de contacto de la concha. En esta zona solo se ha desarrollado pulido sobre las costillas radiales que sobresalen en la morfología de la concha, ya que han sido estas zonas las de mayor contacto con la materia trabajada.

Sobre la fractura de la capa superficial de la cara externa se ha desarrollado un visible redondeamiento tanto de la superficie, como sobre todo de la arista. Sobre esta zona el pulido tiene una trama compacta, una microtopografía lisa, y un aspecto brillante y graso, aunque su ubicación es más marginal que en la cara interna, localizándose solo sobre las zonas más elevadas de la microtopografía. Aquí también se documentan microagujeros de morfología circular, junto a numerosas estrías de fondo oscuro, muy cortas pero profundas y principalmente ubicadas en perpendicular al filo, y en menor medida en oblicuo (Fig. 3. 29: foto 8).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Aisladamente en las zonas más elevadas de la topografía de la cara externa -En la cara interna de la concha sobre las capas expuestas al perder la capa superficial -Sobre la arista del filo - Sobre la fractura de la capa más superficial de la cara externa	-En la cara externa el pulido esta poco desarrollado en los experimentos de corta duración - En la cara interna el pulido está más desarrollado, es brillante y presenta una trama cerrada, con aspecto graso y una microtopografía irregular, llegando la trama a ser compacta en las zonas más elevadas de la topografía - Sobre la arista el pulido presenta trama cerrada, casi compacta sobre las zonas más elevadas de la topografía y microtopografía irregular - Sobre la fractura de la superficie de la cara externa el pulido presenta trama compacta, microtopografía lisa y un aspecto brillante y graso	-Redondeamiento visible macroscópicamente al aumentar el tiempo de trabajo llegando a grado medio -Micromelladuras irregulares y melladuras semicerradas principalmente de morfología semicircular en el filo -Redondeamiento de la fractura producida en la capa superficial de la cara externa	-Sobre la arista del filo redondeada se aprecian agujeros circulares regulares y oscuros, junto a estrías cortas de fondo oscuro, en algunos casos bastante profundas y anchas, orientadas en todas direcciones -En la zona localizada más al interior de la cara interna las estrías tienen un aspecto similar a la arista, pero una orientación más ordenada - Sobre la arista se han desarrollado estrías de fondo oscuro, muy cortas pero profundas y ubicadas en perpendicular al filo -En la cara externa se documentan zonas hiperestriadas con estrías de fondo oscuro, muy cortas profundas y principalmente ubicadas en perpendicular al filo, y en menor medida también en oblicuo -Esta zona presenta microagujeros de morfología circular

Tabla 3.23. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de *Patella sp.* durante el trabajo con piel seca.

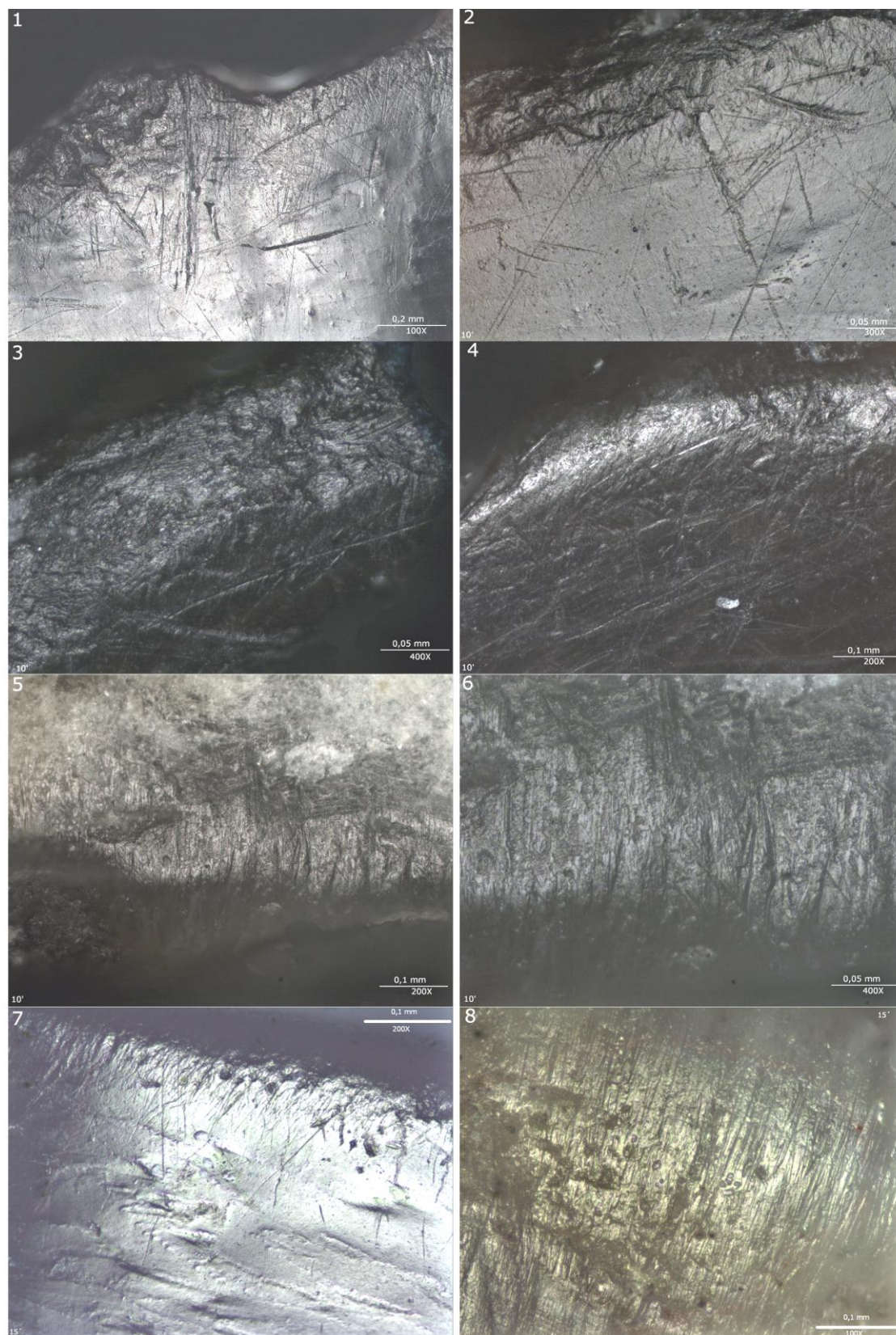


Fig. 3.29. Huellas de uso producidas en concha de *Patella* sp. al raspar piel seca. 1) Desarrollo de los rastros de uso en la cara interna, con pulido, estrías y micromelladuras a 100X. 2) Detalle de la zona anterior y redondeamiento del borde a 200X. 3) Alteraciones sobre la arista de la concha a 100X. 4) Desarrollo del pulido y redondeamiento en la arista y cara interna de la concha a 100X. 5) Desarrollo de los rastros sobre la cara externa de la concha a 200X. 6) Detalle de la zona anterior a 400X. 7) Huellas de

uso en la cara interna después de 15 minutos de trabajo a 100X. 8) Microagujeros y estrías generadas en la cara interna después de 15 minutos de trabajo a 100X.

3.3.2.2.4-Adelgazamiento de tiras de cuero de *Cervus elaphus* con charnela de *Ostrea edulis*

Con la experimentación hemos apreciado un diferente grado de alteración en la superficie de la arista de la charnela dependiendo de principalmente de si se produce o no la pérdida de la capa superficial que recubre esta parte de la concha. El resultado de las experimentaciones muestra que la pérdida se produce de forma aleatoria. Si esta capa se desprende durante la realización de la actividad se produce un redondeamiento más acentuado de la arista de la charnela, aumentando progresivamente a la duración de la actividad realizada, hasta llegar a grado medio tras 15 minutos de actividad. Si esta capa no se desprende se desarrolla el redondeamiento sobre esta superficie irregular, llegando a penas a ser de grado medio-bajo. Al tratarse una superficie de topografía irregular, el pulido se desarrolla principalmente sobre las zonas más elevadas. Sobre esta capa, el pulido presenta una trama semicerrada, llegando incluso a ser cerrada en las zonas donde se ha desarrollado mayor contacto con la materia trabajada (Fig. 3. 30: fotos 1 y 2), presentando este pulido una microtopografía irregular. En estas zonas pulidas también se han formado estrías de fondo oscuro y anchura variable, que en algunos casos llega a ser considerable. Éstas son profundas y están ubicadas en perpendicular respecto a la arista de la charnela, con un aspecto muy ordenado que muestra claramente la cinemática del instrumento durante el trabajo.

Si la charnela pierde esta capa que la recubre de manera natural, se desarrollan aún más estos rastros, extendiéndose el pulido brillante de trama semicerrada, que llega incluso a ser cerrada en las zonas menos estriadas. Este pulido es más brillante que el desarrollado sobre la capa que recubre esta zona de forma natural. Además se desarrollan múltiples microagujeros oscuros de morfología circular. Las estrías son de fondo oscuro, profundas, anchas y largas, llegando a desarrollarse por toda la superficie que desde la arista desciende hasta la inserción muscular de la concha (Fig. 3. 30: fotos 3 y 4). Sobre la arista se aprecian micromelladuras, irregulares y bastante alineadas,

junto a un pulido brillante de trama cerrada y microtopografía irregular, así como microagujeros, principalmente de morfología circular y fondo oscuro (Fig. 3. 30: foto 5). Es sobre esta zona donde se desarrolla un pulido similar al generado sobre instrumentos de sílex al trabajar piel (Fig. 3. 30: foto 6). Sobre el umbo, zona que conecta en los bivalvos ambas conchas, se desarrollan también huellas (Fig. 3. 30: foto 8), ya que durante el trabajo al arrastrar la concha por las tiras de cuero estas zonas rozan también la piel. El pulido de esta zona está menos desarrollado que en la arista de la charnela. Se restringe marginalmente a las zonas más elevadas, ya que se trata de una zona de topografía muy irregular. El pulido de esta zona presenta una trama semicerrada y un aspecto brillante y graso. Las estrías son de fondo oscuro, muy cortas pero profundas, aparecen cruzando perpendicularmente las zonas más elevadas y perdiéndose de vista en las zonas más deprimidas (Fig. 3. 30: foto 7).

Al igual que hemos observado durante los trabajos de cinemática transversal con la concha de *Ostrea edulis*, la forma cóncava natural dificulta más el contacto directo de la charnela con la materia trabajada en el caso de las valvas izquierdas. De esta forma la morfología más plana de las valvas derechas se ha mostrado más adecuada para desarrollar esta actividad.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Zonas más elevadas de la topografía de la capa irregular que recubre la charnela -Arista y superficie de la charnela que subyacen por debajo de la capa irregular desprendida durante el uso -Sobre las zonas elevadas de la capa irregular que une ambas valvas	-Sobre la capa irregular el pulido presenta una trama semicerrada llegando incluso a ser cerrada en las zonas donde se ha desarrollado mayor contacto con la materia trabajada, con aspecto graso y una microtopografía irregular -Sobre la arista al perder esta capa el pulido presenta trama semicerrada, que llega incluso a ser cerrada en las zonas menos estriadas, con aspecto graso, más brillante y microtopografía irregular -Sobre la zona elevada de la capa irregular que une ambas valvas el pulido presenta una trama cerrada y un aspecto brillante y graso	-Redondeamiento de la arista de la charnela, más pronunciado si pierde esta capa superficial que la recubre, llegando a grado alto con 15 minutos de trabajo -Redondeamiento de la superficie irregular de la capa superficial que recubre la charnela si no se desprende con el uso, llegando a grado bajo-medio -Sobre la arista se aprecian melladuras semicerradas, irregulares y bastante alineadas	-Sobre la capa irregular que recubre la charnela se han formado estrías, de fondo oscuro y anchura variable, profundas y ubicadas en posición perpendicular respecto a la arista - Sobre la arista se documentan microagujeros oscuros, principalmente circulares y estrías de fondo oscuro, profundas, anchas y muy largas - Sobre el umbo las estrías son de fondo oscuro, muy cortas pero profundas, aparecen cruzando perpendicularmente las zonas más elevadas y perdiéndose de vista en las zonas más deprimidas

Tabla 3.24. Características de las huellas de uso producidas en la charnela de *Ostrea edulis* durante el trabajo con cuero.

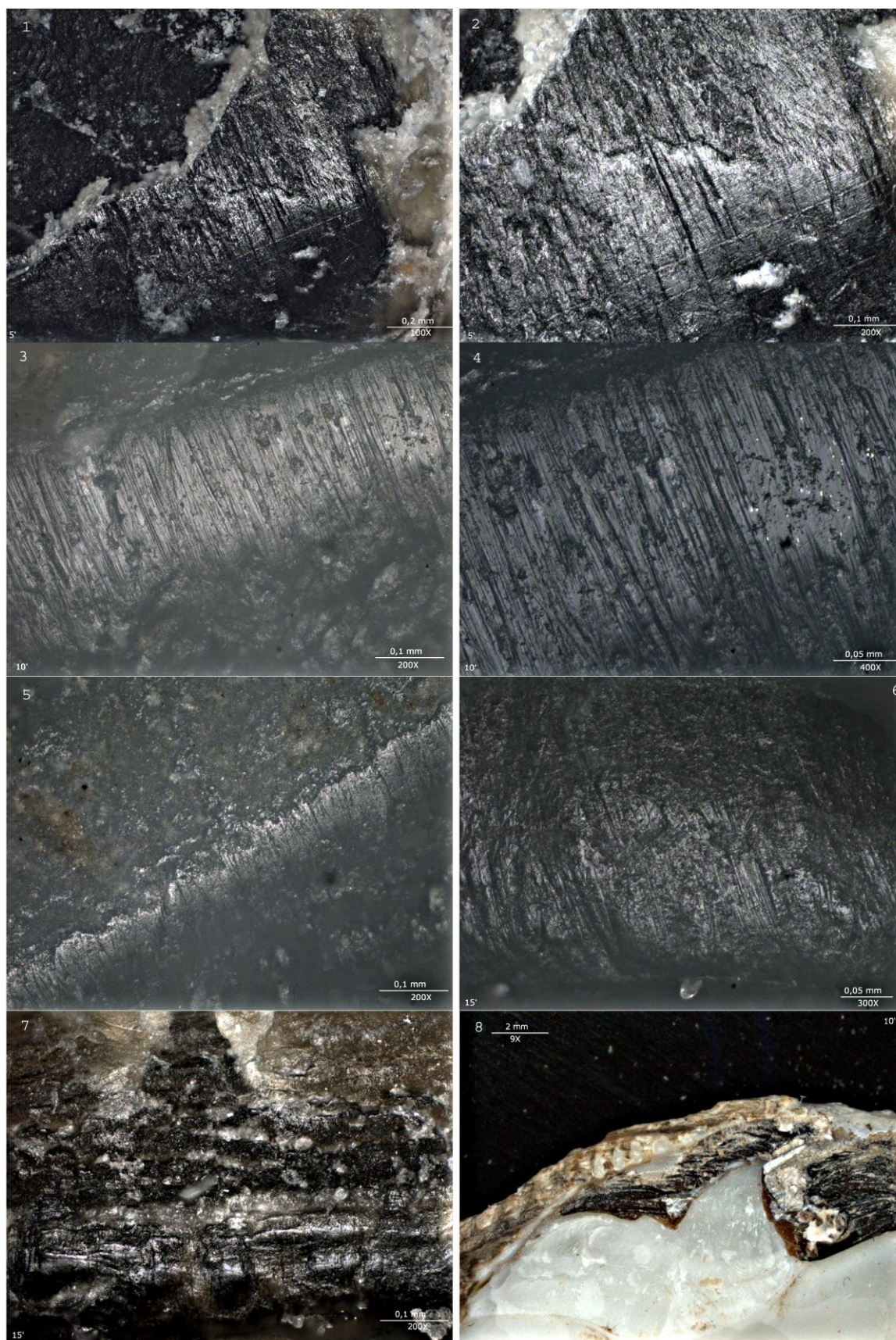


Fig. 3.30. Huellas de uso producidas en la charnela de *Ostrea edulis* al ablandar tiras de cuero. 1) Huellas generadas en la charnela a 100X. 2) Zona anterior a 200X. 3) Pulido con múltiples estrías y microagujeros a 200X. 4) Zona anterior a 400X. 5) Alteraciones producidas sobre la arista de la charnela a 200X. 6)

Zona anterior a 300X. 7) Rastros sobre el umbo en la cara externa a 200X. 8) Alteraciones macroscópicas en la charnela a 5X.

3.3.2.2.5-Perforación de tiras de cuero de *Cervus elaphus* con perforador manufacturado con concha de *Patella* sp.

Los instrumentos se han mostrado bastante eficaces para desarrollar esta actividad, realizando entre 3 y 4 perforaciones en cinco minutos de trabajo. Las piezas experimentales se han empleado sin enmangar, en este sentido es probable que la utilización enmangada de estos instrumentos pudiera aumentar significativamente su eficacia. Después de 5 minutos de trabajo apenas se aprecian alteraciones a nivel microscópico. Sin embargo, a nivel macroscópico se documenta un redondeamiento de grado medio en la zona activa del instrumento (Fig. 3.31: foto 1). Después de 10 minutos se aprecia cierta pérdida de materia en esta zona, así como un mayor redondeamiento. Tampoco están excesivamente desarrollados los microrastros (Fig. 3.31: fotos 2 y 3), probablemente debido a la continua pérdida de materia fruto de la presión ejercida y al movimiento rotativo, sin apreciarse un gran desarrollo de los rastros sobre la zona activa (Fig. 3.31: foto 4). Tras 15 minutos de trabajo la zona activa presenta un acusado redondeamiento, que llega a ser de grado alto, junto a una pérdida considerable de materia en la punta como consecuencia de las continuas fracturas (Fig. 3.31: fotos 5 y 6). Sobre las zonas más elevadas de la microtopografía se ha generado un pulido rugoso de trama cerrada y brillo graso (Fig. 3.31: fotos 7 y 8). En las zonas intermedias la trama del pulido se abre llegando a ser semicerrado.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En las zonas elevadas de la microtopografía de la zona activa puntual	-Pulido rugoso de trama cerrada y brillo graso, menos cerrado en las zonas intermedias de la microtopografía	-Redondeamiento de grado alto -Gran pérdida de materia debido a la continua fractura de la punta del instrumento	-

Tabla 3.25. Huellas de uso documentadas al perforar cuero con perforador manufacturado con concha de *Patella* sp.

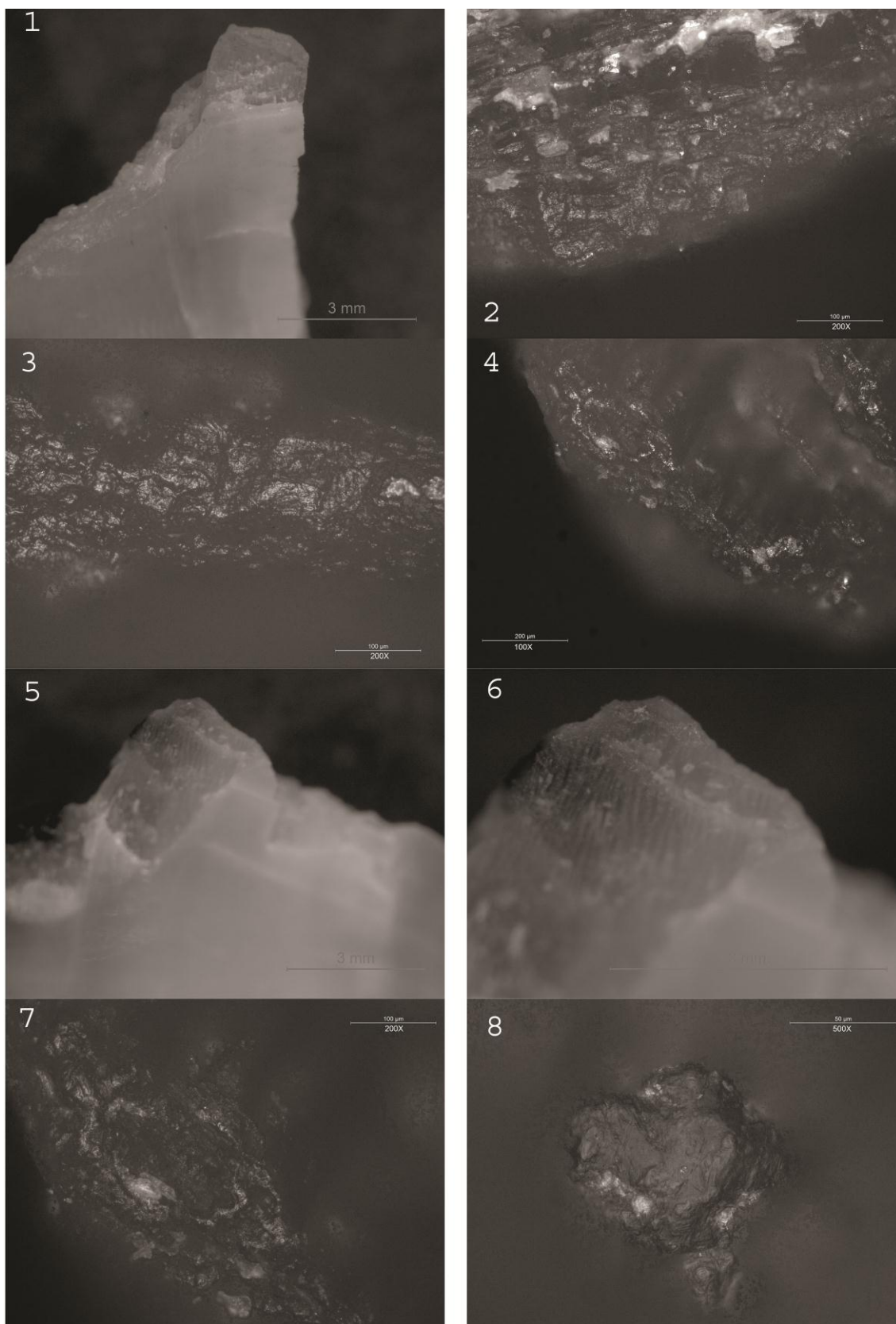


Fig. 3.31. Huellas de uso documentadas en perforador manufacturado con concha de *Patella* sp. utilizado para perforar tiras de cuero de *Cervus elaphus*. 1) Redondamiento de la zona activa a 5X. 2) Desarrollo de las huellas de uso tras 10 minutos de trabajo a 100X. 3) Detalle de la zona anterior a 200X. 4) Detalle del desarrollo del pulido en la punta después de 10 minutos de trabajo a 100X. 5) Pérdida de materia

producida en la zona activa tras 15 minutos de trabajo a 10X. 6) Detalle de la zona anterior a 20X. 7) Desarrollo del pulido en la punta tras 15 minutos de actividad a 200X. 8) Detalle de la zona anterior a 500X.

3.3.2.2.6-Resultado de los experimentos realizados para procesar piel seca

Los instrumentos empleados para procesar piel seca y cuero se han mostrado muy eficaces, tanto para desarrollar acciones de raspado como para ablandar tiras, así como para llevar a cabo su perforación.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- Pérdida de la capa superficial en algunas zonas de la cara interna en <i>Ostrea edulis</i>, conformando diferentes alteraciones y desarrollos del pulido -En las conchas de <i>Mytilus</i> se concentra principalmente sobre las elevaciones de la topografía ondulada -En las muestras de <i>Patella</i> sp. se localiza en la zona del borde en su cara interna	-En las conchas de <i>Ostrea</i> sobre la capa subyacente el pulido tiene trama cerrada y microtopografía irregular, mientras que sobre las zonas que han permanecido de la capa superficial el pulido está menos desarrollado, la trama es semicerrada de microtopografía irregular - En las conchas de <i>Mytilus</i> la trama es cerrada en las zonas más elevadas de la topografía - El pulido tiene la trama cerrada, y un aspecto graso en las conchas de <i>Patella</i> sp.	- Redondeamiento del filo que llega a grado alto en 15 minutos -Los instrumentos de <i>Ostrea edulis</i> muestran tras 15 minutos de trabajo huellas provocadas por la presión con la mano del instrumento visibles en la zona de la charnela en la cara externa y en la zona del musculo aductor en la cara interna	- En <i>Ostrea edulis</i> y <i>Patella</i> sp. se produce la fractura de la capa superior formando dos filos superpuestos -En los instrumentos de <i>Mytilus</i> y <i>Patella</i> sp. se han registrado desconchados semicerrados de morfología semicircular o de media luna aislados - En las conchas de <i>Mytilus</i> el filo presenta melladuras abruptas - En la cara interna las estrías son de fondo oscuro, anchas, cortas y profundas, y orientadas en perpendicular al filo -En la cara externa son de fondo oscuro, finas y largas -Microagujeros de morfología circular en <i>Mytilus</i> y <i>Patella</i> sp.

Tabla 3.26. Huellas de uso documentadas al procesar piel seca.

A pesar de mostrar unas características heterogéneas en cada taxón empleado como instrumento, ha sido posible documentar algunos aspectos que podrían permitir identificar este tipo de trabajo al analizar el material arqueomalacológico (Tabla 3.26). Además, frente a lo evidenciado en los experimentos realizados con piel fresca las huellas generadas en estos instrumentos muestran un mayor desarrollo de los pulidos, así como mayor cantidad de microrastros, sobre todo de estrías.

3.3.2.3-Procesado de alimentos de origen animal

Se han realizado un total de 11 experimentos: ocho para procesar pescado y otros tres para carne (Tabla 3.27).

Concha	Materia	Estado	Actividad	Acción	Tiempo
<i>Patella sp</i>	<i>Dicentrarchus</i>	Fresco	Descamar	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella sp</i>	<i>Dicentrarchus</i>	Fresco	Descamar	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Patella sp</i>	<i>Trachurus trachurus</i>	Fresco	Descamar	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella sp</i>	<i>Trachurus trachurus</i>	Fresco	Descamar	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Dicentrarchus</i>	Fresco	Abrir y eviscerar	Longitudinal	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Dicentrarchus</i>	Fresco	Abrir y eviscerar	Longitudinal	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Trachurus trachurus</i>	Fresco	Abrir y eviscerar	Longitudinal	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Trachurus trachurus</i>	Fresco	Abrir y eviscerar	Longitudinal	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Lupus europeus</i>	Fresco	Descarnar y eviscerar	Longitudinal	5 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Lupus europeus</i>	Fresco	Descarnar y eviscerar	Longitudinal	10 minutos
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Lupus europeus</i>	Fresco	Descarnar y eviscerar	Longitudinal	15 minutos

Tabla 3.27. Experimentos realizados para procesar alimentos de origen animal con instrumentos de concha.

La experimentación ha consistido en el procesado de diferentes recursos de origen animal orientados a un consumo alimenticio. Concretamente se han procesado diferentes especies animales realizando acciones de cinemática transversal y longitudinal.

3.3.2.3.1-Procesado de pescado

Se han procesado dos especies de pescado de diferente dureza y cantidad de escamas como *Dicentrarchus labrax* (Linneo, 1758) (Lubina) y *Trachurus trachurus* (Linneo, 1758) (Chicharro o jurel).

Con estos pescados se han desarrollado dos actividades diferenciadas. Por un lado el descamado, empleando conchas completas de *Mytilus galloprovincialis* y *Patella* sp., es decir la eliminación de las escamas que recubre estos animales realizando una acción de cinemática transversal y bidireccional y ejerciendo un ángulo recto con el instrumentos sobre la materia procesada (entre los 75° y los 90°). En estos casos la fuerza se ha aplicado por presión, siendo la cara interna de la concha la conductora durante el movimiento. Esta actividad se ha desarrollado durante intervalos de 5 y 10 minutos para comprobar el desarrollo de los rastros de uso.

Estos mismos pescados han sido posteriormente eviscerados y preparados para su consumo alimenticio. Para ello se han empleado aristas cortantes obtenidas mediante la percusión de conchas de *Mytilus galloprovincialis*. Esta actividad se ha desempeñando ejerciendo una cinemática longitudinal y ejerciendo un ángulo recto con el instrumentos sobre la materia (entre 75 y 90°). La fuerza ha sido aplicada mediante presión existiendo contacto con ambas caras del instrumento sobre la materia procesada.

3.3.2.3.1.I-*Descamado de Dicentrarchus labrax con concha de Patella sp.*

Las conchas de *Patella sp.* se han mostrado muy efectivas para llevar a cabo esta actividad. Sin embargo, sobre estos instrumentos se ha desarrollado escasa alteración, tanto a nivel macroscópico como microscópico. En este caso solamente se ha registrado a partir de los 10 minutos de trabajo el desarrollo de estrías finas e irregulares orientadas transversalmente al filo (Fig. 3. 32: foto 1), sin apreciarse prácticamente desarrollo del pulido (Fig. 3. 32: foto 2). Éste está poco desarrollado, localizándose marginalmente en el borde de la concha y presentando una trama semicerrada, aspecto rugoso y brillo graso (Fig. 3. 32: fotos 3 y 4).

Respecto a las alteraciones macroscópicas, solamente se ha evidenciado un escaso redondeamiento del borde empleado como filo activo que apenas llega a ser de grado bajo. Después de 10 minutos se aprecia un claro descenso en la efectividad del instrumento al embotarse el filo activo.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- En la cara interna	- Escaso desarrollo del pulido de trama semicerrada, microtopografía irregular y aspecto graso	-Redondeamiento de grado bajo del filo activo	-Gran desarrollo de estrías finas y de morfología irregular y fondo oscuro, orientadas en perpendicular al filo activo

Tabla 3.28. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Patella sp.* utilizados para el descamado de *Dicentrarchus labrax*.

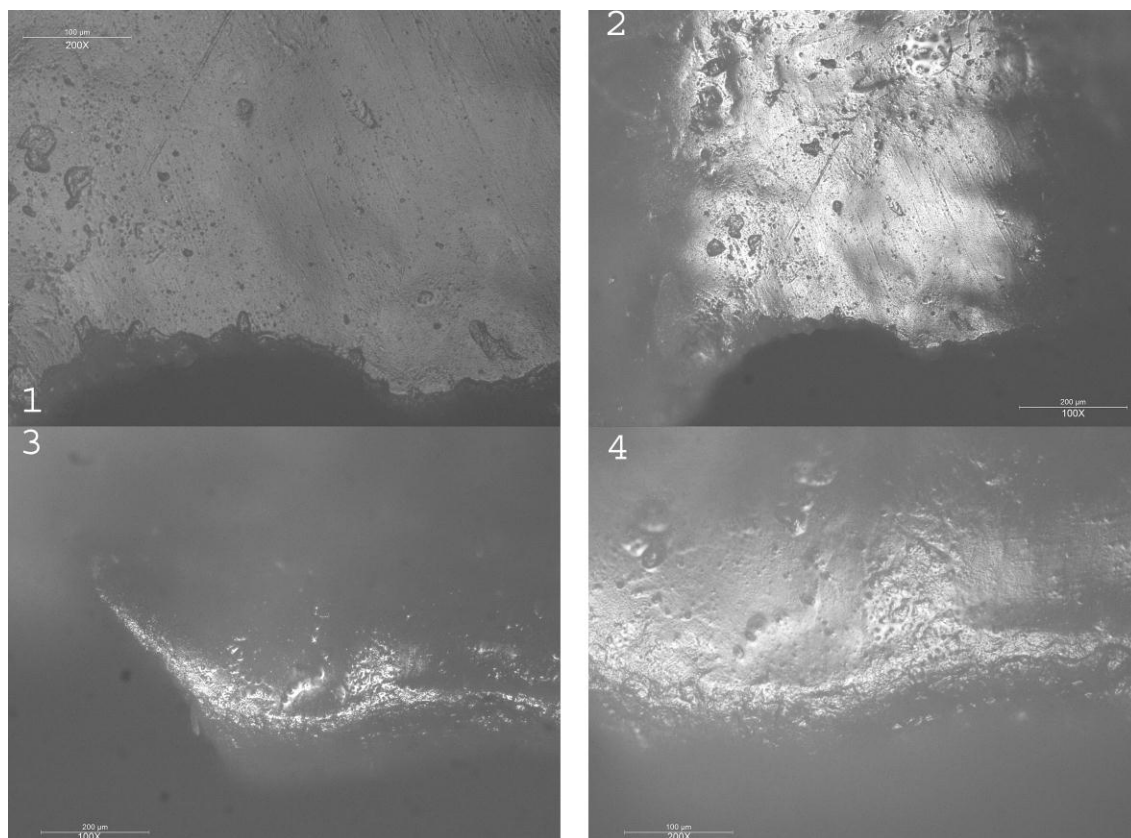


Fig. 3.32. Huellas de uso documentadas en conchas de *Patella* sp. utilizadas para descamar pescado de *Dicentrarchus labrax*. 1) Desarrollo de huellas de uso en la cara interna de la concha a 200X. 2) Redondeamiento y micromelladura en la cara interna a 100X. 3) Desarrollo de pulido localizado marginalmente en el borde y arista de la cara interna de la concha a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.2.3.1.II-Descamado de *Trachurus trachurus* con concha de *Patella* sp.

También en este caso las conchas de *Patella* sp. se han mostrado muy efectivas para llevar a cabo esta actividad. Sin embargo, respecto a la experimentación anterior, apreciamos un mayor desarrollo de las huellas de uso, probablemente originada por la mayor dureza de las escamas que presenta esta especie.

De esta forma, a nivel macroscópico el redondeamiento presenta un desarrollo de grado bajo después de 5 minutos de trabajo, llegando a grado medio tras 10 minutos de actividad con el instrumento. A pesar de existir un escaso desarrollo, después de 10 minutos de trabajo se documenta un pulido de trama abierta localizado marginalmente en el borde que ha funcionado como filo activo (Fig. 3.33: fotos 3 y 4). También se

aprecia un gran desarrollo de las estrías, regulares, finas y de fondo oscuro, localizadas en perpendicular al filo (Fig. 3.33: fotos 1 y 2).

Después de 10 minutos de trabajo comienza a apreciarse un descenso muy acusado de la efectividad del instrumento debido al embotamiento del filo activo.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la cara interna	-Escasamente desarrollado, presenta trama abierta y se localiza marginalmente en el filo activo	-Redondeamiento de grado medio tras 10 minutos de actividad	-Gran desarrollo de estrías regulares, finas y de fondo oscuro, orientadas en perpendicular al filo activo

Tabla 3.29. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Patella* sp. utilizados para realizar el descamado de *Trachurus trachurus*.

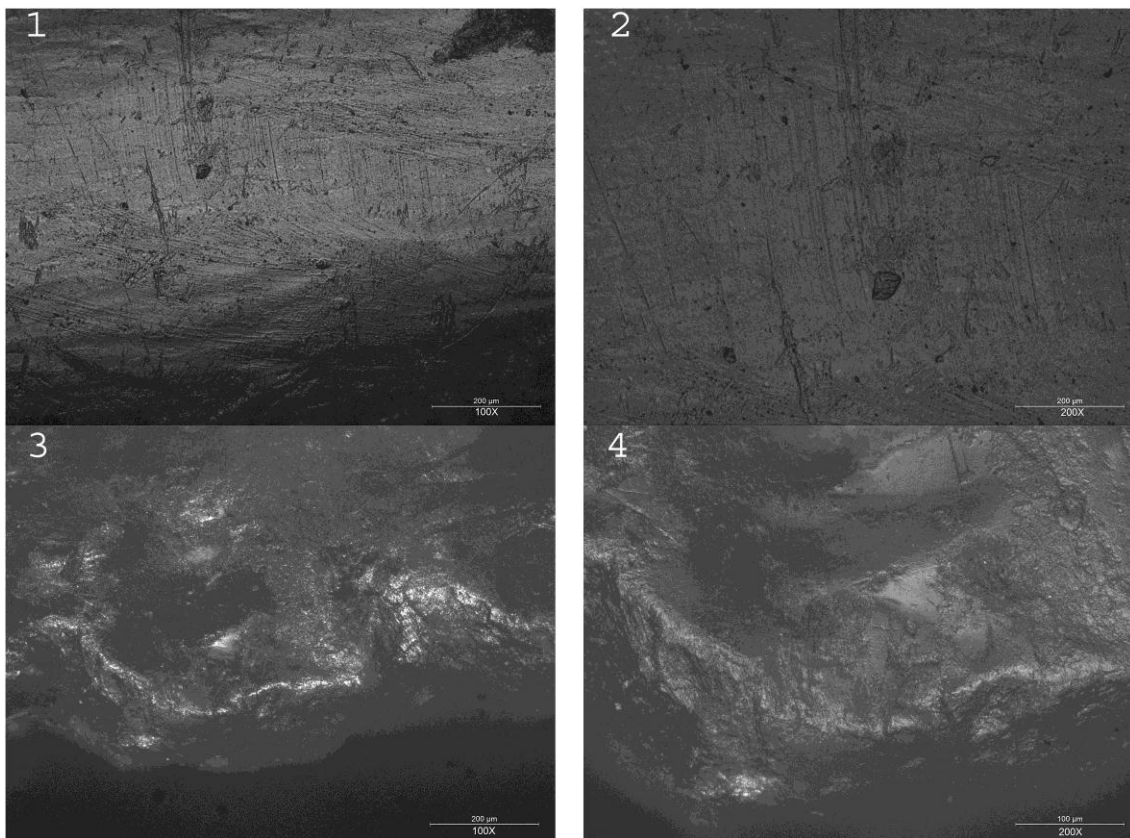


Fig. 3.33. Huellas de uso documentadas en conchas de *Patella* sp. utilizadas para descamar pescado de *Trachurus trachurus*. 1) Estrías orientadas en perpendicular generadas en la cara interna a 100X. 2) Detalle de la zona anterior a 200X. 3) Desarrollo marginal del pulido en la arista y cara interna de la concha a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.2.3.1.III-Corte y eviscerado de *Dicentrarchus labrax* con conchas de *Mytilus galloprovincialis*.

Sobre estos instrumentos después 5 minutos de trabajo se ha desarrollado un escaso redondeamiento en el filo activo. Después de 10 minutos esta alteración alcanza un grado medio. A partir de esta duración de la actividad se desarrolla sobre la cara interna de la concha un pulido de trama abierta, llegando en algunas zonas a semicerrada. El pulido se ha desarrollado a bandas y no de forma regular por toda la cara interna (Fig. 3. 34: foto 1). Presenta un aspecto graso, mientras que microtopografía es irregular (Fig. 3. 34: foto 2). En las zonas donde se ha desarrollado el pulido se muestra muy invasivo, penetrando muy al interior de la cara interna de la concha. Sobre algunas zonas concretas se han desarrollado pequeños puntos de pulido compacto (Fig. 3. 34: foto 3), quizás generados por el contacto con las zonas duras de la anatomía del pescado, como la espina central. Este pulido de trama abierta y aspecto graso se ha desarrollado, aunque en menor medida y de forma marginal, sobre el borde de la cara externa (Fig. 3. 34: foto 4), ya que esta zona también ha estado en contacto con la materia procesada. En la cara interna del filo activo se han desarrollado algunas micromelladuras, localizadas de forma aislada y de morfología semicircular.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Principalmente en la cara interna y desarrollado en bandas y no uniformemente -En menor medida en la cara externa, marginalmente en el borde	-Pulido de trama abierta, microtopografía irregular y aspecto graso y muy invasivo -Menos desarrollado en la cara externa	-Redondeamiento de grado bajo hasta los 10 minutos de trabajo -A partir de este momento puede llegar hasta grado medio	- Micromelladuras aisladas y de morfología semicircular en el filo activo

Tabla 3.30. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Mytilus galloprovincialis* empleados para cortar y eviscerar *Dicentrarchus labrax*.

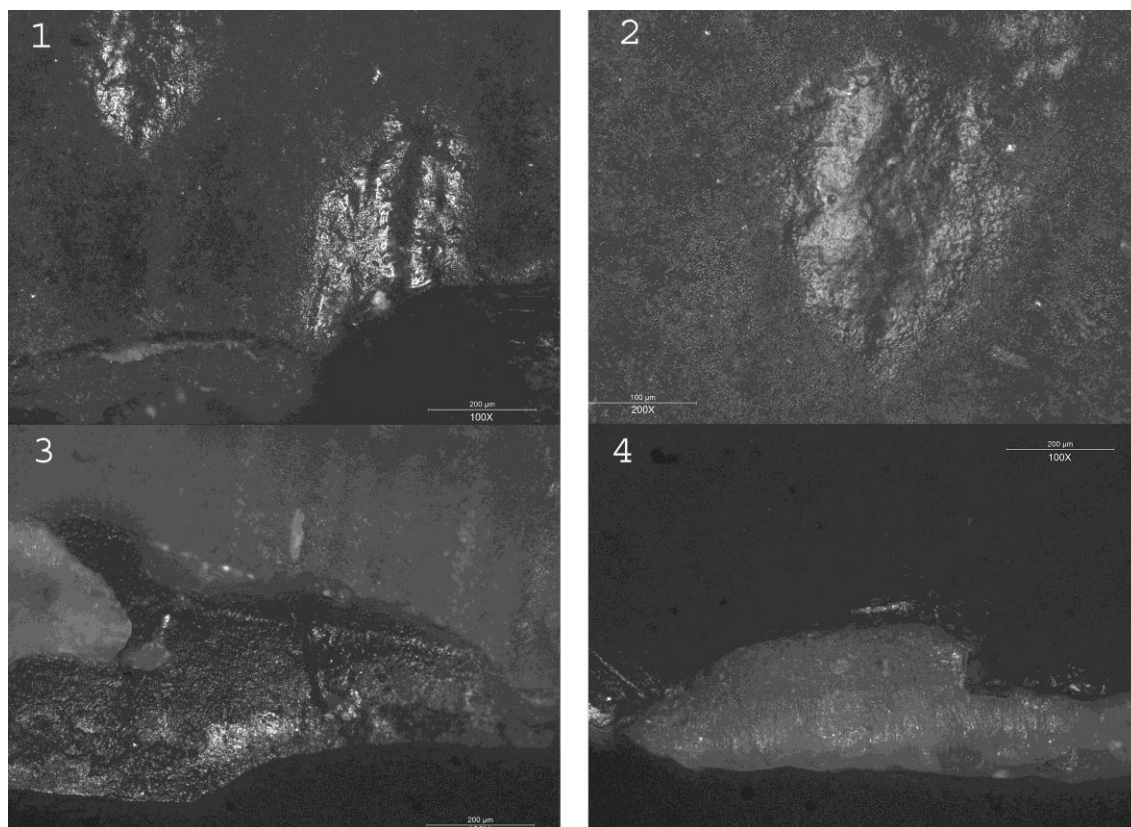


Fig. 3.34. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Mytilus galloprovincialis* empleados para cortar y eviscerar *Dicentrarchus labrax*. 1) Bandas de pulido desarrolladas en la cara interna a 100X. 2) Zona anterior a 200X. 3) Pulido de trama compacta en la cara interna de la concha, generado por el contacto con materia ósea (espinas) a 100X. 4) Rastros de la cara externa de la concha a 100X.

3.3.2.3.1.IV-Corte y eviscerado de *Trachurus trachurus* con conchas de *Mytilus galloprovincialis*

Se ha desarrollado sobre el filo activo tras 5 minutos de trabajo un escaso redondeamiento, llegando a grado medio en 10 minutos. A partir de este momento se desarrolla un pulido de trama semicerrada, microtopografía irregular y aspecto graso (Fig. 3.35: foto 1). El pulido se ha desarrollado a bandas y no de forma regular por toda la cara interna (Fig. 3.35: foto 2). Se trata de un pulido muy invasivo, que ha penetrado muy al interior de la cara interna de la concha. Sobre algunas zonas concretas se han desarrollado pequeños puntos de pulido de trama compacta, generados por el contacto con la espina central al cortar la cabeza del pescado. El pulido se ha desarrollado en menor medida en el borde de la cara externa a partir de los 10 minutos de trabajo con el

instrumento. A lo largo del filo activo, y solo en la cara interna, se han desarrollado además micromelladuras de morfología semicircular localizadas aisladamente (Fig. 3.35: fotos 3 y 4).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Principalmente en la cara interna y desarrollado en bandas y no uniformemente -En menor medida en la cara externa, marginalmente en el borde	-Pulido de trama semicerrada, microtopografía irregular, aspecto graso y muy invasivo -Pulido de trama compacta en zonas donde ha habido contacto con espinas -Menos desarrollado en la cara externa	-Redondeamiento de grado bajo hasta los 10 minutos de trabajo -A partir de este momento puede llegar hasta grado medio	-Mayor presencia de micromelladuras de morfología semicircular localizadas de forma aislada en la cara interna de la concha

Tabla. 3.31. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Mytilus galloprovincialis* empleados para cortar y eviscerar *Trachurus trachurus*.

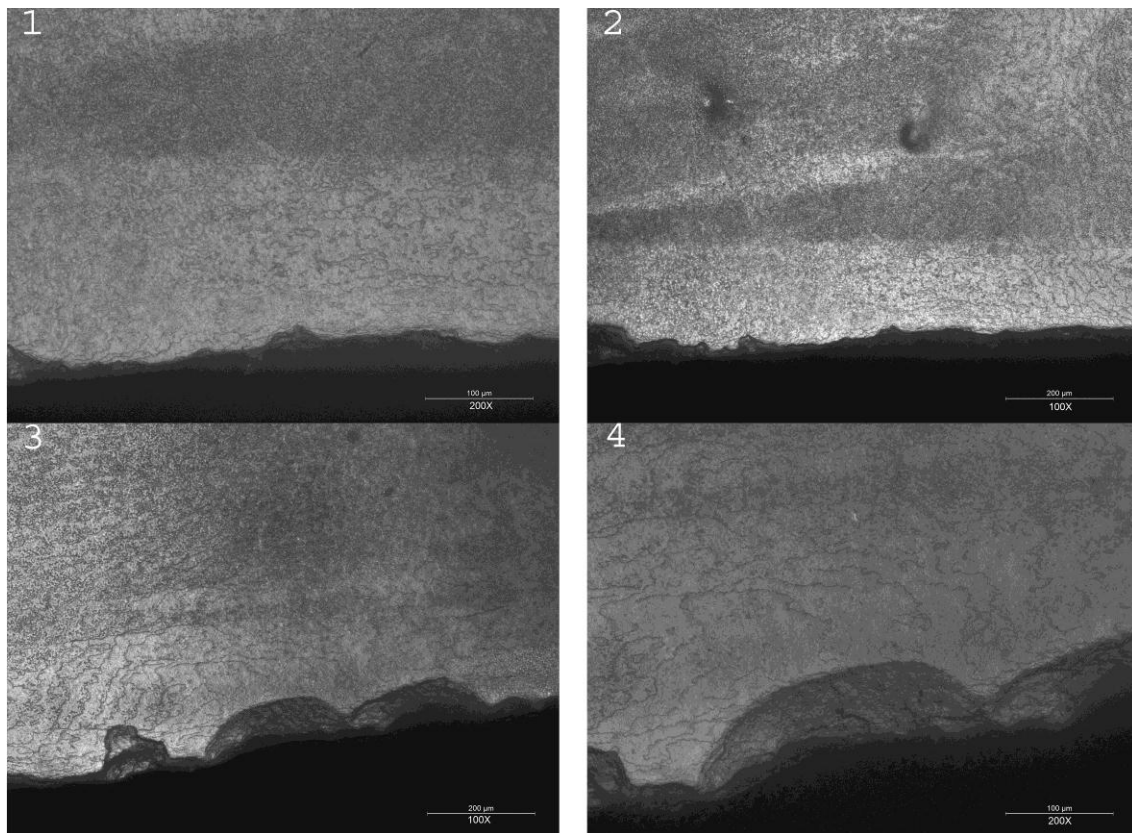


Fig. 3.35. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Mytilus galloprovincialis* empleados para cortar y eviscerar *Trachurus trachurus*. 1) Detalle del pulido generado en la cara interna de la concha a

200 X. 2) Bandas de pulido generadas sobre la cara interna a 100X. 3) Micromelladuras generadas en el borde activo a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.2.3.1.V-Resultado de los experimentos realizados para procesar pescado

Los instrumentos de concha se han mostrado realmente muy eficaces para desarrollar todas las acciones planteadas con esta materia de origen animal. Concretamente, las acciones de descamado han mostrado una altísima eficacia aunque un escaso desarrollo del pulido. En las acciones orientadas al eviscerado el desarrollo del pulido ha sido mayor.

Aunque las características son suficientemente significativas (Tabla 3.32) consideramos que será necesaria una cierta duración de la acción de trabajo para poder documentar el procesado de esta materia durante el análisis arqueomalacológico. En este sentido, la rápida pérdida de efectividad mostrada por estos instrumentos al embotarse rápidamente podría perjudicar la documentación de este uso entre el material arqueológico.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Principalmente en la cara interna y desarrollado en bandas y no uniformemente -En menor medida en la cara externa, marginalmente en el borde	-Pulido de trama semicerrada, microtopografía irregular y aspecto graso y muy invasivo -Menos desarrollado en la cara externa -Apenas desarrollado en las acciones de descamado -Más desarrollado en las acciones desarrolladas con la especie <i>Trachurus trachurus</i>	-Redondeamiento de grado bajo hasta los 10 minutos de trabajo -A partir de este momento puede llegar hasta grado medio	-Mayor presencia de micromelladuras de morfología semicircular localizadas de forma aislada en la cara interna -Gran desarrollo de estrías finas e irregulares en las acciones de descamado

Tabla 3.32. Características de las huellas de uso generadas en los instrumentos de concha al procesar pescado.

3.3.2.3.2-Procesado de carne

Se ha desarrollado una actividad de carnicería mediante el uso de conchas de *Mytilus galloprovincialis*. De esta forma, durante intervalos de 5, 10 y 15 minutos se han desarrollado labores para abrir, eviscerar, cortar, y separar la carne del hueso. Concretamente se han realizado acciones longitudinales de corte empleando aristas cortantes para procesar de esta forma piezas de *Lepus europeus* (Pallas, 1778) (liebre).

3.3.2.3.2.1-Descarnado, eviscerado y corte de *Lepus europeus* con conchas de *Mytilus galloprovincialis*

Sobre estos instrumentos apenas se han observado alteraciones a nivel macroscópico, solamente un ligero redondeamiento de grado bajo en los instrumentos utilizados durante 15 minutos para desarrollar esta actividad (Fig. 3.36: foto 1). El pulido también se ha desarrollado poco, siendo necesario al menos 10 minutos de trabajo para documentar un pulido de trama abierta, microtopografía irregular y aspecto graso en la cara interna de la concha, que es la que ha ejercido como conductora durante la acción (Fig. 3.36: fotos 5 y 6).

En algunas zonas puntuales y aisladas el desarrollo del pulido hace que la trama llegue a cerrarse (Fig. 3.36: foto 2), probablemente debido al contacto con zonas más duras de la anatomía del animal como los huesos del costillar. Apenas se han desarrollado estrías, aunque sin embargo sí se han documentado algunas micromelladuras aisladas de morfología semicircular en la cara interna de la concha (Fig. 3.36: fotos 3 y 4).

Aunque en menor medida también se han desarrollado los rastros en la cara externa de la concha. Aquí se ha documentado un pulido de trama abierta, microtopografía irregular y aspecto graso (Fig. 3.36: foto 8), junto a la presencia de alguna micromelladura abrupta, aislada y de morfología semicircular (Fig. 3.36: foto 7).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la cara interna	-Poco desarrollado, de rama abierta, microtopografía irregular y aspecto graso	-Escaso redondeamiento que apenas llega a grado bajo tras 15 minutos de trabajo con estos instrumentos	-Sin desarrollo de estrías -Micromelladuras de morfología semicircular localizadas de forma aislada en el borde de la cara interna de la concha

Tabla. 3.33. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Mytilus galloprovincialis* empleados para descarnar, eviscerar y cortar *Lupus europeus*.

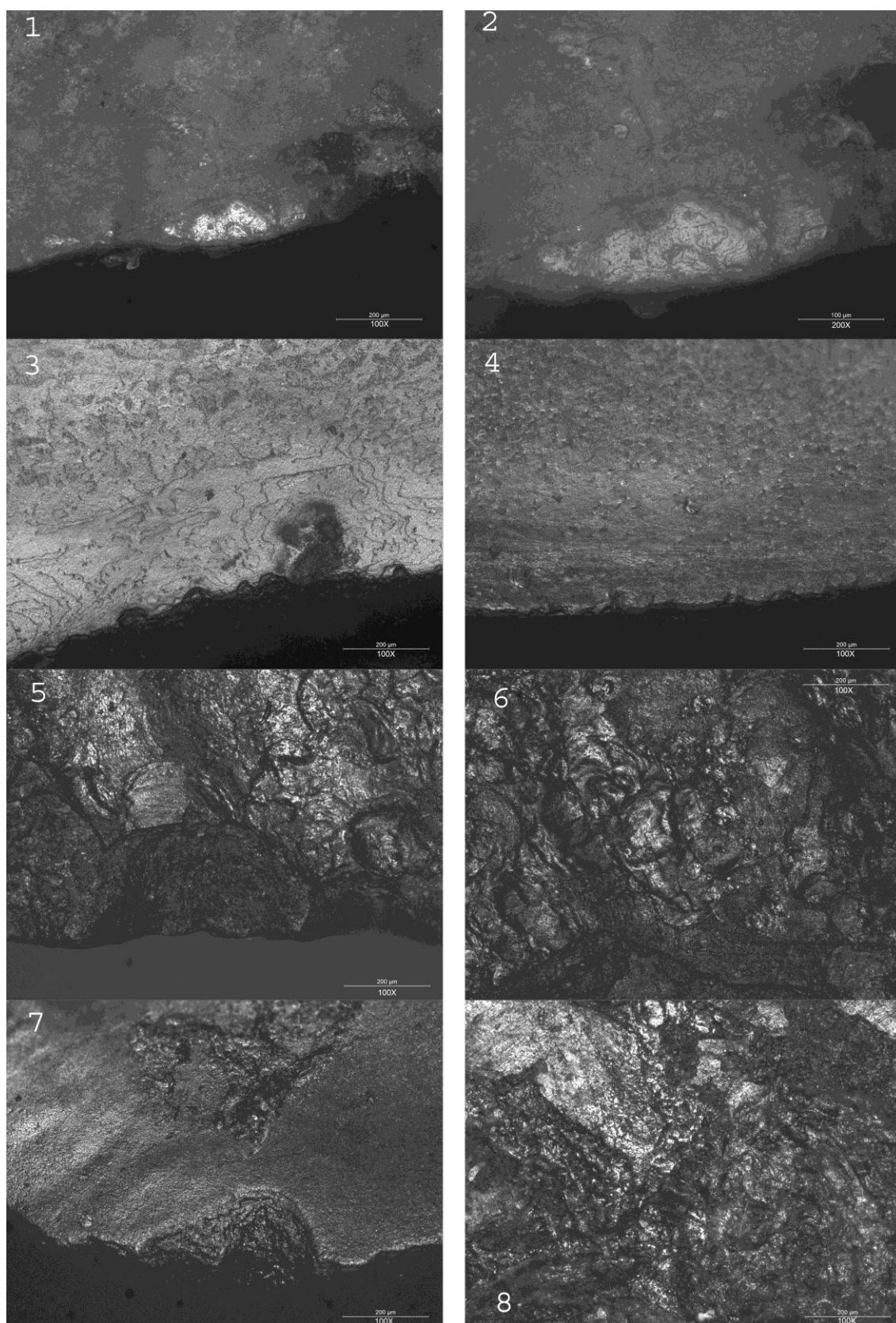


Fig. 3.36. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de *Mytilus galloprovincialis* empleados para descarnar, eviscerar y cortar *Lupus europeus*. 1) Redondeamiento y desarrollo del pulido en la cara interna de la concha a 100X. 2) Detalle de la zona anterior donde puede verse el desarrollo en un punto concreto de un pulido más cerrado a 200X. 3) y 4) Micromelladura generadas en la cara interna a 100X.

5) y 6) Pulido desarrollado en la cara interna tras 10 minutos de trabajo a 100X. 7) Micromelladura aislada localizada en la cara externa a 100X. 8) Pulido desarrollado en la cara externa a 100X.

3.3.3-Acciones desarrolladas con recursos minerales

Se han llevado a cabo un total de 25 experimentos con materias de origen mineral. Concretamente se han procesado bloques de ocre de diferente dureza para obtener polvo colorante empleando fragmentos de *Patella* sp. Además se han realizado diferentes acciones con arcilla, vinculados a distintas fases del proceso de manufactura de vasos cerámicos neolíticos. Para el desarrollo de estas acciones se han empleado varias zonas anatómicas de conchas de *Ruditapes decussatus*, así como diferentes estados de la arcilla (seca, semiseca o humedecida). También se ha llevado a cabo una experimentación orientada a perforar conchas de *Trivia* sp. empleando perforadores manufacturados con fragmentos de concha de *Patella* sp. Se han realizado por tanto acciones transversales (AT) y puntuales rotativas (APR) sobre diferentes materias de origen mineral (Tabla 3.34).

Especie	Materia	Estado	Actividad	Acción	Duración
<i>Patella vulgata</i>	Ocre	Blando	Raspado bloque de ocre para obtener pigmento colorante	Transversal bidireccional	5 minutos
<i>Patella vulgata</i>	Ocre	Blando	Raspado bloque de ocre para obtener pigmento colorante	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Patella vulgata</i>	Ocre	Blando	Raspado bloque de ocre para obtener pigmento colorante	Transversal bidireccional	15 minutos
<i>Patella vulgata</i>	Ocre	Duro	Raspado bloque de ocre para obtener pigmento colorante	Transversal bidireccional	5 minutos

<i>Patella vulgata</i>	Ocre	Duro	Raspado bloque de ocre para obtener pigmento colorante	Transversal bidireccional	10 minutos
<i>Patella vulgata</i>	Ocre	Duro	Raspado bloque de ocre para obtener pigmento colorante	Transversal bidireccional	15 minutos
Perforador de <i>Patella vulgata</i>	Concha de <i>Trivia</i> sp.		Perforación de concha de <i>Trivia</i> sp.	Presión puntual rotativa	-
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Fresca	Raspado	Transversal unidireccional	10 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Fresca	Raspado	Transversal unidireccional	10 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Fresca	Raspado	Transversal unidireccional	20 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Semiseca	Alisado	Transversal unidireccional	20 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Semiseca	Alisado	Transversal unidireccional	10 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Semiseca	Alisado	Transversal unidireccional	30 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Seca	Raspado	Transversal unidireccional	10 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Seca	Raspado	Transversal unidireccional	20 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Seca	Raspado	Transversal unidireccional	30 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decusatus</i>	Arcilla	Semiseca	Alisado	Transversal unidireccional	10 minutos

Borde/cara interna de <i>Ruditapes decussatus</i>	Arcilla	Semiseca	Alisado	Transversal unidireccional	10 minutos
Umbo de <i>Ruditapes decussatus</i>	Arcilla	Seca	Pulido	Transversal unidireccional	10 minutos
Umbo de <i>Ruditapes decussatus</i>	Arcilla	Seca	Pulido	Transversal unidireccional	20 minutos
Umbo de <i>Ruditapes decussatus</i>	Arcilla	Seca	Pulido	Transversal unidireccional	30 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decussatus</i>	Arcilla	Fresca	Raspado	Transversal unidireccional	30 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decussatus</i>	Arcilla	Fresca	Alisado	Transversal unidireccional	10 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decussatus</i>	Arcilla	Fresca	Alisado	Transversal unidireccional	20 minutos
Borde/cara interna de <i>Ruditapes decussatus</i>	Arcilla	Fresca	Alisado	Transversal unidireccional	30 minutos

Tabla 3.34. Experimentos realizados para procesar materias de origen mineral.

3.3.3.1-Procesado de ocre

Se han realizado seis experimentos analíticos para obtener polvo colorante raspando bloques de ocre de diferente dureza. Para llevar a cabo esta actividad se han utilizado fragmentos de borde *Patella* sp. obtenidos mediante percusión. Estas actividades se han realizado durante 5, 10 y 15 minutos empleando bloques de diferente dureza. Se ha ejercido una acción transversal y bidireccional, ejerciendo un ángulo recto con el filo activo del instrumento sobre la materia, siendo en todos los casos la cara interna de la concha la conductora durante la realización del movimiento. A partir de los 10 minutos de actividad el borde natural comienza a embotarse y por tanto a perder progresivamente su funcionalidad.

3.3.3.1.1- *Raspado de ocre blando con conchas de Patella sp.*

Los instrumentos de concha se han mostrado funcionales para desarrollar esta actividad. Sobre la arista del borde activo se ha desarrollado un pulido de trama cerrada y brillo mate, con un mayor desarrollo de estos rastros en las zonas más elevadas de la microtopografía debido al mayor contacto ejercido con la materia procesada (Fig. 3. 37: fotos 3 y 4). Después de 10 minutos este pulido llega a estar suficientemente desarrollado para ser reconocible la materia procesada. Sobre el filo se han desarrollado desconchados o melladuras de diferentes morfologías, entre estas también triangulares, localizadas en ocasiones alineadas (Fig. 3. 37: fotos 1 y 2). Se documentan estrías sobre todo en la zona de la arista, junto a surcos orientados en perpendicular, de morfología irregular y fondo brillante. Más hacia el interior se documentan estrías más finas y regulares, cortas y de fondo oscuro, orientadas en perpendicular al filo (Fig. 3. 37: fotos 5 y 6), junto a otras dispuestas en oblicuo, además de surcos más anchos e irregulares también de fondo oscuro (Fig. 3. 37: fotos 7 y 8).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la arista del borde natural	-Pulido de trama cerrada, con brillo mate con mayor desarrollo en las zonas más elevadas de la microtopografía de aspecto rugoso	-Desconchados en el filo de morfologías variables, presencia de desconchados localizados en ocasiones alineados en grupos de dos o tres o aislados por la extensión del filo	-En la arista y en el borde se documentan estrías y surcos orientados en perpendicular al filo de fondo oscuro e irregulares -En el interior se documentan estrías mas finas y regulares, cortas y surcos más irregulares y anchos también de fondo oscuro

Tabla. 3.35. Huellas de uso generadas al raspar un bloque de ocre blando para obtener polvo colorante.

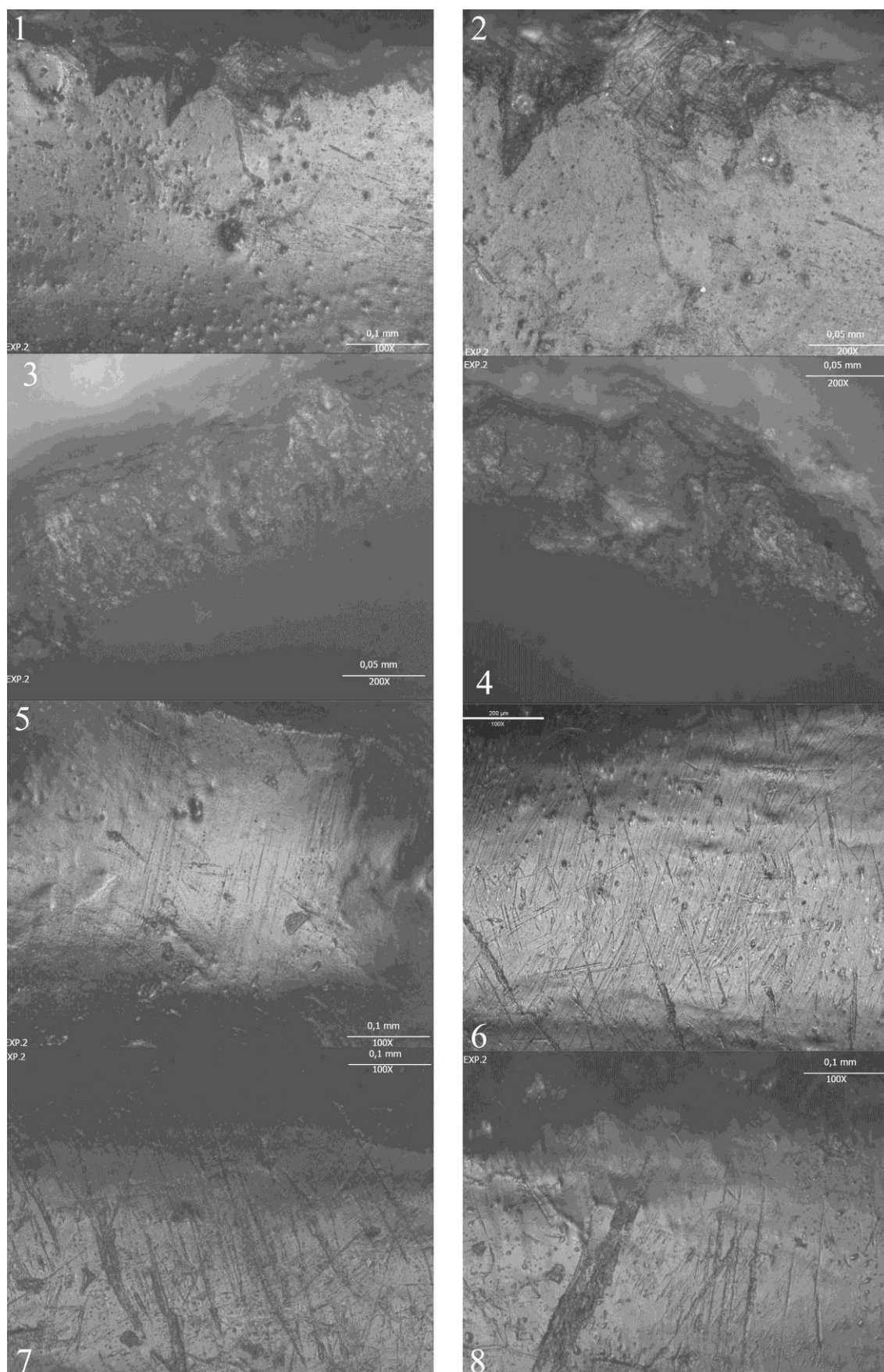


Fig. 3.37. Huellas de uso generadas al raspar un bloque de ocre blando para obtener polvo colorante. 1) Micromelladuras de morfología triangulas formadas en el borde a 100X. 2) Detalle de la zona anterior a

200X. 3) Desarrollo del pulido en la arista a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X. 5) Desarrollo de estrías en la cara interna de la concha a 100X. 6) Detalle de la zona anterior a 200X. 7) Estrías y surcos, anchos e irregulares generados en la cara interna de la concha a 100X. 8) Detalle de surcos de fondo oscuro e irregulares desarrollados en la cara interna a 100X.

3.3.3.1.2-Raspado de ocre duro con conchas de Patella sp.

Las piezas experimentales que han procesado ocre de mayor dureza presentan, respecto a las utilizadas para raspar el ocre más blando, un mayor desarrollo del pulido en la cara interna del borde activo, que además presenta una trama más cerrada así como estrías más anchas e irregulares.

El desarrollo del pulido se ha producido a partir de los 5 minutos de trabajo. Se ha generado en el borde de la cara interna y en la arista presentando una trama cerrada, una microtopografía irregular y aspecto brillante. Este pulido se desarrolla más rápidamente sobre la arista (Fig. 3.38: fotos 3 y 4).

Se documenta un redondeamiento de grado medio-alto en el borde natural de la cara interna (Fig. 3.38: fotos 1 y 2) que no presenta desconchados, ya que el redondeamiento es tan marcado que desarrolla un bisel sobre esta zona.

Se aprecia a partir de los 10 minutos de trabajo en la cara interna un gran desarrollo de surcos de morfología irregular y fondo oscuro (Fig. 3.38: fotos 5 y 6), junto a estrías finas, regulares y de fondo oscuro orientadas principalmente en perpendicular al borde (Fig. 3.38: fotos 7 y 8), marcando de forma clara el movimiento y la propia disposición lineal del pulido de microtopografía irregular y trama cerrada sobre el que se localizan.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la arista -En la zona del borde de la cara interna	-Pulido de trama cerrada y brillante con microtopografía irregular -Más desarrollado en la arista	-Redondeamiento de grado medio-alto del borde natural en la cara interna de la concha -Sin presencia de desconchados ya que el redondeamiento del borde genera un bisel muy marcado en esta zona - Se han documentado desconchados en el filo de diferentes morfologías localizados en ocasiones alineados en instrumentos que han procesado ocre de mayor dureza	-Presencia de algunos surcos de morfología irregular y fondo oscuro en zonas concretas de la cara interna de la concha -Estrías finas orientadas en perpendicular al borde y en menor medida en oblicuo, de morfologías bastante regular, muy finas y de fondo oscuro - En la arista y la zona activa más cercana al borde se documentan estrías y surcos orientado en perpendicular al filo, caracterizados por su fondo brillante y su morfología algo irregular

Tabla 3.36. Descripción de las huellas de uso documentadas en conchas de *Patella* sp. al raspar mineral colorante duro con el objetivo de obtener polvo colorante ejerciendo movimiento transversal bidireccional.

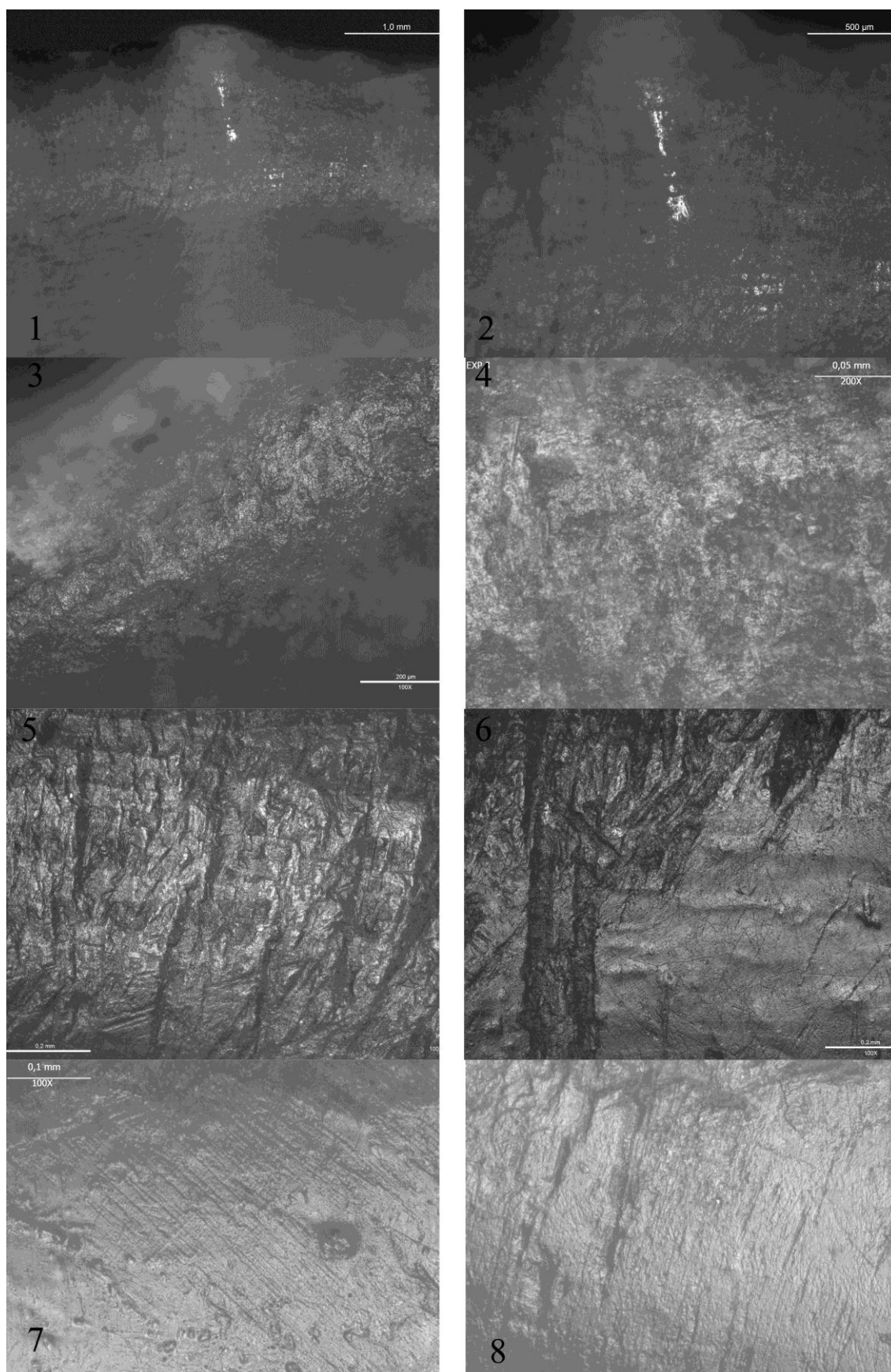


Fig. 3.38. Descripción de las huellas de uso documentadas en conchas de *Patella* sp. al raspar mineral colorante duro con el objetivo de obtener polvo colorante ejerciendo movimiento transversal bidireccional. 1) Redondeamiento del borde de la concha a 5X. 2) Detalle de la zona anterior a 10X. 3)

Desarrollo del pulido en la arista a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X. 5) Surcos anchos, irregulares y de fondo oscuro localizados en la cara interna de la concha a 100X. 6) Detalle de la zona anterior a 200X. 7) Estrías desarrolladas en la cara interna de la concha a 100X. 8) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.3.1.3-Resultado de los experimentos realizados para procesar ocre

Los instrumentos empleados para procesar ocre se han mostrado altamente efectivos, sobre todo en los experimentos realizados con ocre de menor dureza. De esta forma en estas acciones ha sido posible obtener hasta 3 gramos de pigmento después de 15 minutos de trabajo. Además, estos instrumentos experimentales muestran a partir de los 10 minutos de trabajo rasgos suficientemente significativos par poder reconocer la materia procesada durante el análisis del material arqueomalacológico (Tabla 3.37).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-En la arista del borde natural -En el borde de la cara interna	-Pulido de trama cerrada, con brillo mate con mayor desarrollo en las zonas más elevadas de la microtopografía irregular -Más desarrollado en la arista	-Desconchados en el filo de morfologías variables, es reseñable la presencia de desconchados de -Estos se localizan en ocasiones alineados en grupos de dos o tres o aislados por la extensión del filo	-En la arista y la zona activa más cercana al borde se documentan estrías y surcos orientado en perpendicular al filo, caracterizados por su fondo brillante y su morfología algo irregular -En zonas localizadas algo más interior se documentan estrías mas finas y regulares, más cortas y de fondo oscuro, orientadas principalmente en perpendicular al filo , junto a otras en oblicuo y surcos más irregulares y anchos también de fondo oscuro

Tabla 3.37. Huellas de uso al procesar mineral de ocre para obtener polvo colorante.

3.3.3.2-Procesado de conchas

Se ha llevado a cabo una experimentación orientada a perforar conchas de *Trivia* sp. empleando perforadores manufacturados con fragmentos de *Patella* sp. Se trata por tanto de una acción de perforación a través de la rotación ejercida con el filo puntual de este instrumento aplicando la fuerza mediante presión. Se trata por tanto de una actividad similar a experimentaciones de corte analítico realizadas con este tipo de utillaje sobre otros soportes como los líticos (Yerkes, 1983).

3.3.3.2.1-Perforación de conchas de *Trivia* sp. empleando perforadores manufacturados con fragmentos de *Patella* sp.

La experimentación mostró la nula funcionalidad de estos instrumentos para esta acción, siendo imposible perforar la pared de las conchas de *Trivia* sp. De esta forma podemos confirmar que es necesaria la utilización de utillaje de mayor dureza para poder realizar esta acción de perforación sobre este tipo de materia, como por ejemplo utillaje lítico. En este sentido cabe señalar que las conchas de *Trivia* sp. son consideradas blandas en la caracterización de su dureza para la perforación (Álvarez Fernández, 2006a).

3.3.3.3-Procesado de arcilla

Se ha realizado una experimentación analítica (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a) empleando conchas para desarrollar diferentes acciones dentro del proceso de manufactura de productos cerámicos. En concreto se han realizado 18 experimentos empleando el borde o el umbo de conchas de *Ruditapes decussatus* para alisar, raspar y bruñir arcilla en diferentes estados, variando entre humedecida y seca (Tabla 3.38). Se ha empleado arcilla natural, que en este caso presentaba desgrasantes

naturales muy abrasivos originados por la descomposición de granito que conformaba su composición básica.

Todas las actividades realizadas presentan el mismo movimiento o cinemática, en este caso transversal, siendo la cara interna y la arista las conductoras del movimiento en el caso de las actividades de raspado y alisado (con ángulos entre 75 y 90°), o el umbo en las actividades vinculadas al bruñido o acabado final (ejerciendo un ángulo plano sobre la materia, es decir de 180°). La principal diferencia entre estas actividades se halla, además de la zona activa de la concha empleada (borde, zona central de la cara externa o umbo), en el estado de la arcilla. Así se utiliza agua para humedecer la arcilla y realizar el alisado, frente a la utilización en seco o semiseco de la arcilla para llevar a cabo el bruñido final. Por lo tanto se ha procesado la misma arcilla natural en tres estados diferentes: fresca, semiseca o humedecida y seca. En este último caso la arcilla ha sido expuesta durante 24 horas para el secado. Por tanto se han realizado tres actividades diferenciadas dentro del proceso de manufactura de cerámica: alisado, raspado y bruñido.

El desarrollo de la actividad ceramista durante estas experimentaciones ha sido ha sido llevado a cabo por la Dra. Gwenaëlle Hamon, especialista en cerámica neolítica y con una gran experiencia como ceramista.

Nº	Acción	Arcilla	Ángulo	Zona activa	Acción	Duración
1	Raspado	Fresca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	10 minutos
2	Raspado	Fresca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	10 minutos
3	Raspado	Fresca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	20 minutos
4	Alisado	Semiseca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	20 minutos
5	Alisado	Semiseca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	10 minutos
6	Alisado	Semiseca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	30 minutos
7	Raspado	Seca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	10 minutos
8	Raspado	Seca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	20 minutos
9	Raspado	Seca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	30 minutos

10	Alisado	Semiseca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	10 minutos
11	Alisado	Semiseca	75/90°	Borde/cara externa	Transversal unidireccional	10 minutos
12	Bruñido	Seca	180°	Umbo	Transversal unidireccional	10 minutos
13	Bruñido	Seca	180°	Umbo	Transversal unidireccional	20 minutos
14	Bruñido	Seca	180°	Umbo	Transversal unidireccional	30 minutos
15	Raspado	Fresca	75/90°	Borde/cara interna	Transversal unidireccional	30 minutos
16	Alisado	Fresca	180°	Umbo	Transversal unidireccional	10 minutos
17	Alisado	Fresca	180°	Umbo	Transversal unidireccional	20 minutos
18	Alisado	Fresca	180°	Umbo	Transversal unidireccional	30 minutos

Tabla 3.38. Experimentos realizados con arcilla

3.3.3.3.1-Raspado de arcilla fresca con conchas de *Ruditapes decussatus*

Se ha utilizado el borde de *Ruditapes decussatus* para llevar a cabo el raspado de arcilla natural. Esta acción tiene como objetivo dar la forma inicial al vaso cerámico. La arcilla utilizada por tanto se encuentra en estado fresco, mientras que el ángulo de contacto del instrumento con la materia es de 75/90°. Se ha realizado un movimiento transversal y unidireccional, siendo la cara interna de la concha y la arista las conductoras. Los experimentos han durado 10, 20 y 30 minutos.

Después de 10 minutos de trabajo se aprecia un escaso desarrollo de las huellas de uso, sobre todo del pulido, tanto en la cara interna, externa y arista. Solo en la cara interna se aprecia la formación de estrías y surcos de morfología irregular y fondo oscuro, generados al ser arrastrada la materia arcillosa hacia el interior de la concha al realizar el movimiento transversal (Fig. 3.40: fotos 1 y 2). A partir de los 20 minutos de duración de la actividad se aprecia un desarrollo del pulido suficientemente característico del trabajo con esta materia, y caracterizado por un pulido de trama cerrada, microtopografía irregular y aspecto brillante. Se documentan además estrías irregulares y surcos más anchos, sobre todo orientados en perpendicular al borde natural

(zona activa), junto a depresiones irregulares, en ambos casos de fondo oscuro (Fig. 3.40: fotos 3 y 4). Este pulido esta más desarrollado en la cara interna de la concha, menos en la arista, y aún en menor medida en la cara externa. A partir de los 30 minutos de trabajo la pieza experimental presenta un pulido aún más cerrado y brillante, con estrías irregulares y surcos más anchos, sobre todo orientados en perpendicular al borde natural (zona activa), junto a depresiones irregulares, en ambos casos de fondo oscuro. La arista es la zona donde se documentan más estrías y surcos irregulares y de fondo oscuro. Por el contrario, en la cara interna se documentan surcos cortos y anchos de morfología irregular, orientados en perpendicular y oblicuo al filo (Fig. 3.40: fotos 5 y 6). En la cara externa la alteración es más leve, solamente se aprecia la pérdida de la parte más superficial de la superficie y un leve desarrollo del pulido, junto a estrías cortas e irregulares de fondo oscuro localizadas marginalmente en el borde de la pieza. Este menor desarrollo de las huellas en esta zona es resultado de un menor contacto con la materia procesada, al ser la cara interna la conductora durante el movimiento. En los experimentos realizados con arcilla fresca a nivel macroscópico solamente se aprecia un redondeamiento de grado medio-bajo del filo activo.

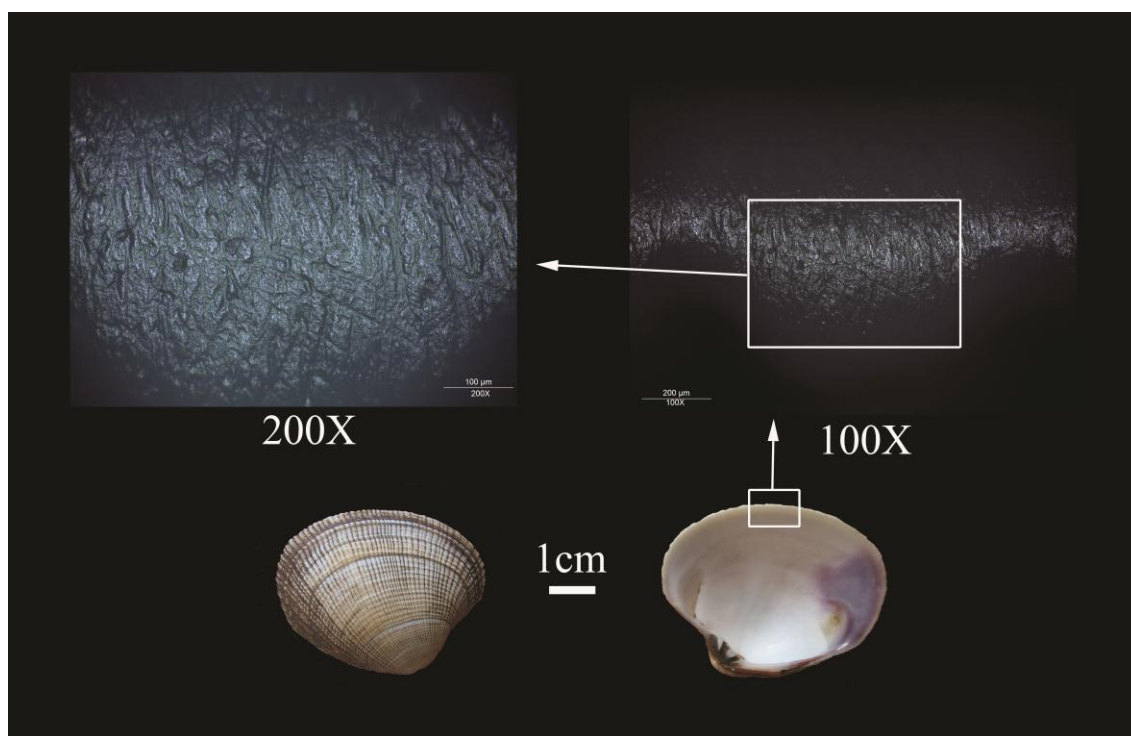


Fig.3.39 Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 30 minutos para raspar arcilla fresca (nº3).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Borde en la cara interna y externa y arista	- Pulido rugoso, cerrado y brillante -Más desarrollado en la cara interna	-Redondeamiento de grado medio-bajo	- Estrías irregulares y surcos más anchos de fondo oscuro -Más abundantes en la arista

Tabla. 3. 39. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para raspar arcilla fresca.

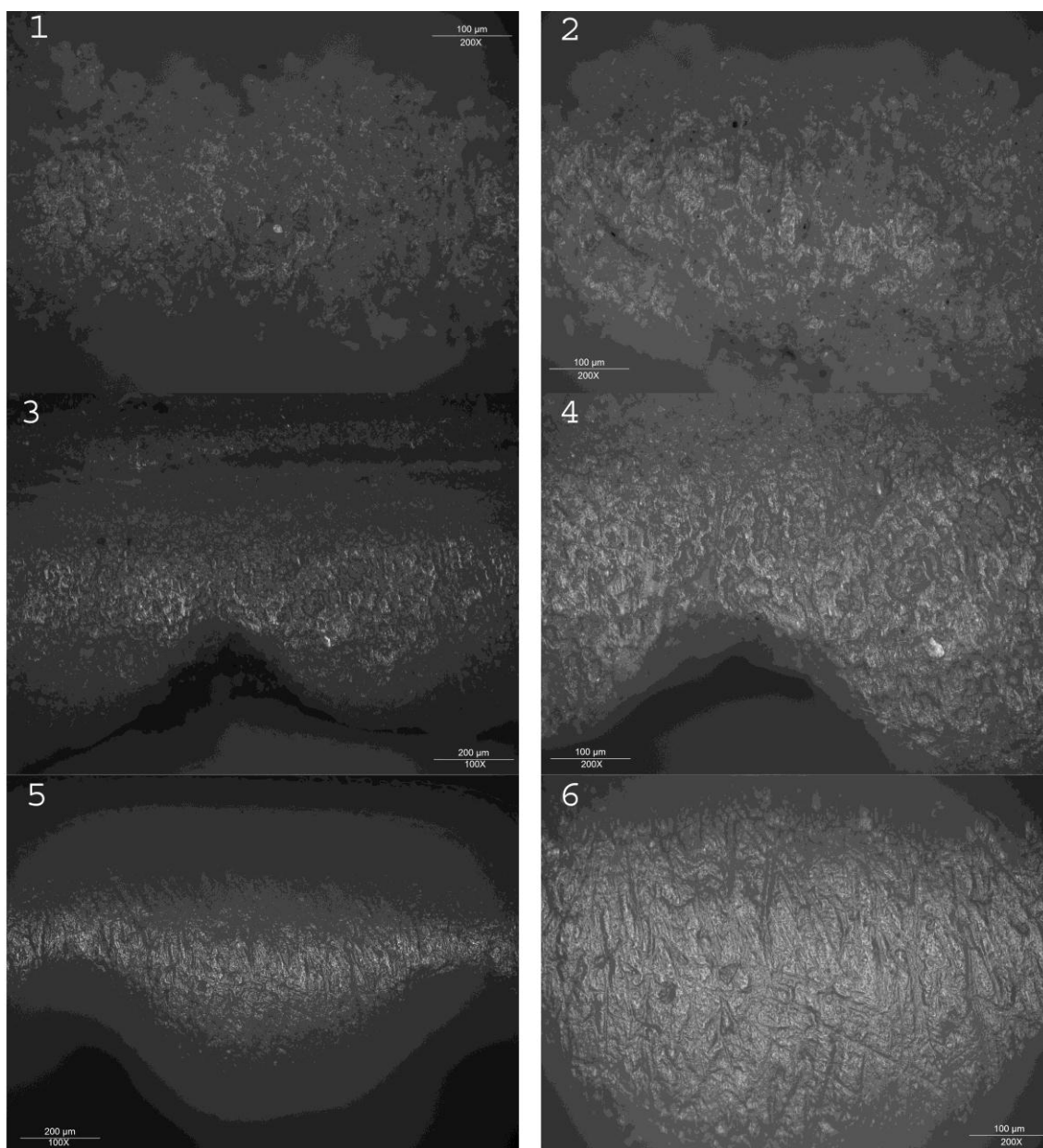


Fig. 3. 40. Huellas de uso documentas en los instrumentos de concha después de raspar arcilla fresca. 1) Huellas generadas en la cara interna en 10 minutos de trabajo a 100X. 2) Detalle de la zona anterior a

200X. 3) Rastros obtenidos después de 20 minutos de actividad a 100X. 4) Zona anterior a 200X. 5) Huellas de uso tras 30 minutos de actividad a 100X 6) Zona anterior a 200X.

3.3.3.3.2-Alisado de arcilla semiseca con conchas de *Ruditapes decussatus*

En esta experimentación se ha utilizado como zona activa el borde de la concha de *Ruditapes decussatus* para llevar a cabo el raspado de la arcilla. El objetivo de esta acción era alisar el vaso cerámico para eliminar irregularidades de la superficie antes de llevar a cabo el bruñido previo a la cocción. La arcilla utilizada se encuentra en estado seco, pero para realizar el alisado se humedece con agua. El ángulo de contacto del instrumento con la materia es de 75-90°. Se ha realizado un movimiento transversal y unidireccional, siendo la cara interna de la concha y la arista las conductoras. Los experimentos han tenido una duración de 10, 20 y 30 minutos. El desarrollo del pulido en esta actividad es mayor que el documentado en los instrumentos empleados para el raspado. En 10 minutos de trabajo el pulido desarrollado sobre el instrumento presenta una trama semicerrada, microtopografía irregular y aspecto brillante. Las estrías son finas y de fondo oscuro, localizándose especialmente hacia el interior de la cara interna de la concha (Fig. 3.42: fotos 1 y 2). De nuevo las alteraciones son mayores en la cara interna y arista, zonas de mayor contacto con la materia trabajada. En la pieza experimental empleada durante 20 minutos se aprecia un mayor desarrollo de las huellas de uso, debido al aumento del tiempo de utilización. El pulido es aún más cerrado, con gran presencia de estrías y surcos irregulares (Fig. 3.42: foto 3). La cara interna y la arista presentan más alteraciones que la cara externa.

En 30 minutos el desarrollo del pulido en esta actividad es mayor que el documentado en los instrumentos empleados para el raspado. El pulido presenta ya una trama cerrada, con microtopografía irregular y aspecto brillante. Las estrías son finas y de fondo oscuro, localizándose principalmente hacia el interior de la cara interna de la concha y en la arista (Fig. 3.42: foto 4). De nuevo las alteraciones son mayores en la cara interna y arista, zonas de mayor contacto con la materia trabajada. El redondeamiento del borde llega a alcanzar después de 30 minutos un grado medio. Además, con esta duración de la actividad tenemos ya un pulido suficientemente desarrollado para poder determinar la materia procesada.

En general los instrumentos experimentales de concha se han mostrado poco funcionales para realizar esta actividad, siendo más eficaz el uso de la mano.

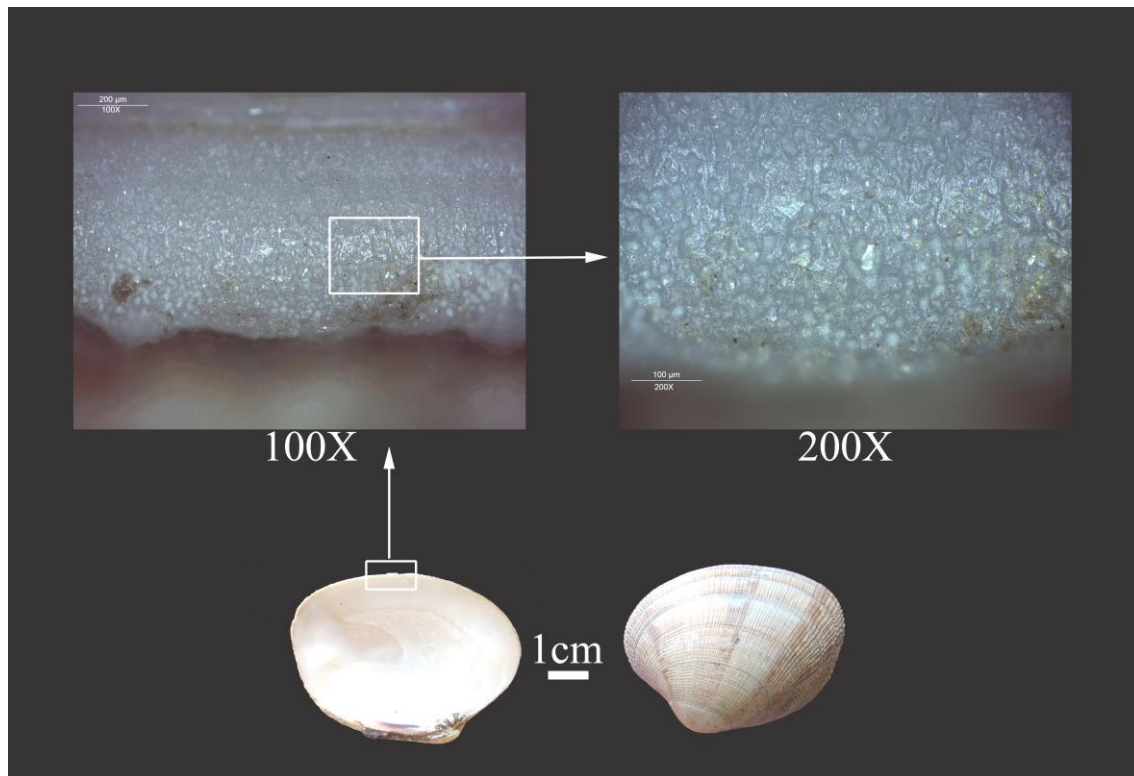


Fig. 3.41. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 30 minutos para alisar arcilla semiseca (n°15).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- Borde en la cara interna y externa y arista	- Pulido rugoso, semicerrado y brillante -Menos desarrollado en la cara externa	-Redondeamiento de grado medio	- Estrías finas y de fondo oscuro localizándose especialmente hacía el interior de la cara interna de la concha

Tabla. 3. 40. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para alisar arcilla semiseca.

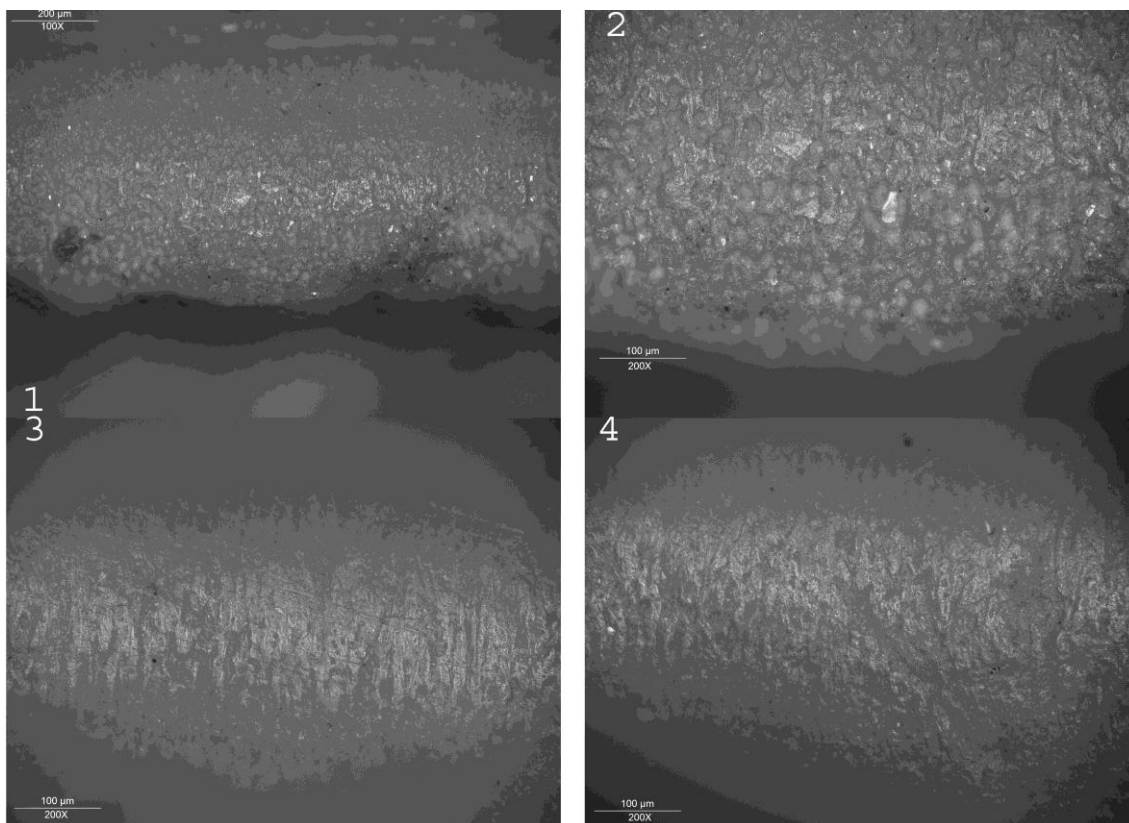


Fig. 3.42. Huellas de uso en los instrumentos de concha después de alisar arcilla en estado semiseco. 1) Huellas de uso generadas en la cara interna de la concha en 10 minutos de trabajo a 100X. 2) Rastros después de 20 minutos de actividad en la cara interna de la concha a 100X. 3) Desarrollo de las huellas después de 30 minutos de actividad a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.3.3.3-Raspado de arcilla seca con conchas de *Ruditapes decussatus*

Se ha utilizado el borde de *Ruditapes decussatus* para llevar a cabo el raspado de arcilla natural. Esta acción tiene como objetivo dar la forma inicial al vaso cerámico, y aunque generalmente esta acción suele hacerse con la arcilla fresca se ha introducido esta variante para ejercer un control sobre esta variable en la formación de las huellas de uso, así como para verificar la funcionalidad de los instrumentos de concha para llevar a cabo el raspado con la arcilla en este estado. De este modo, la arcilla utilizada se encontraba en estado seco, mientras que el ángulo de contacto del instrumento con la materia ha oscilado entre 75 y 90°. Se ha realizado un movimiento transversal y unidireccional, siendo la cara interna de la concha y la arista las conductoras, los experimentos han durado 10, 20 y 30 minutos.

Con sólo 10 minutos de trabajo se aprecia bastante desarrollo de las huellas, debido a lo abrasivo de los degreasantes que componen la cerámica y también al propio estado seco de la arcilla (Fig. 3.44: foto1). Las características del pulido son similares a lo evidenciado sobre los instrumentos que han procesado arcilla en estado fresco, aunque se aprecia un desarrollo más rápido de las huellas de uso, un pulido más cerrado y también más brillante. En 20 minutos de trabajo se aprecia aún más desarrollo de las huellas (Fig. 3.44: foto 2), permitiendo la documentación de un pulido suficientemente desarrollado para reconocer la materia trabajada (Fig. 3.44: fotos 3 y 4), destacando el desarrollo de un redondeamiento de grado alto en la zona activa.

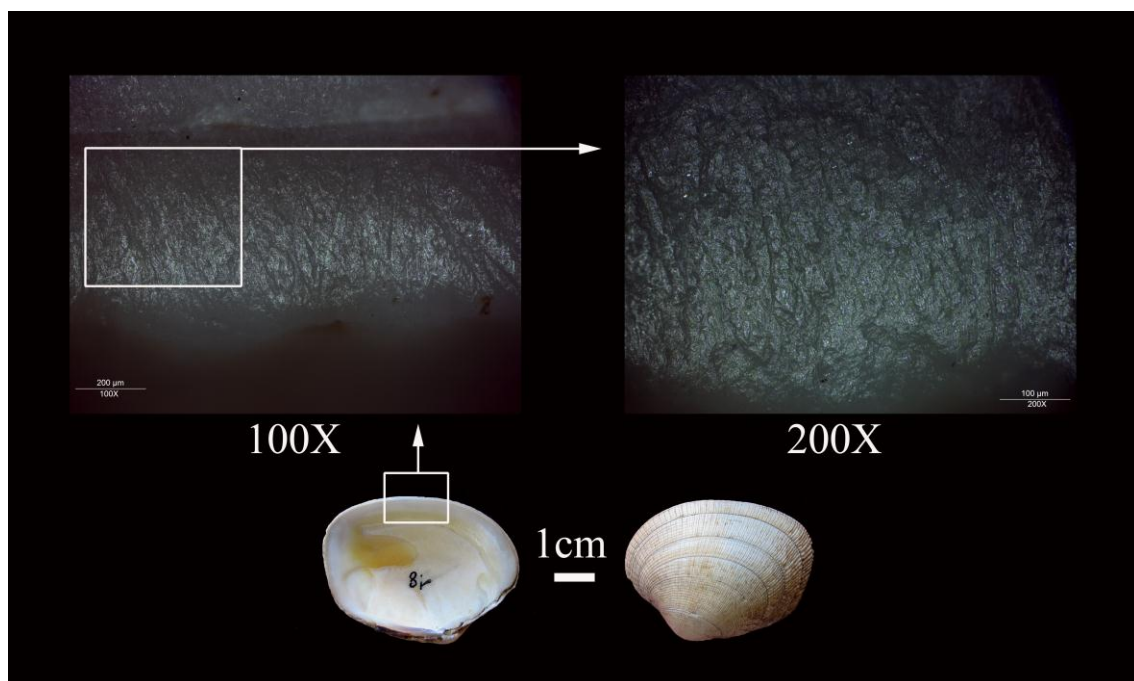


Fig. 3.43. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 20 minutos para raspar arcilla seca (nº8).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- Borde en la cara interna y externa y arista	- Pulido rugoso, cerrado y brillante	-Redondeamiento de grado alto	- Estrías irregulares y surcos más anchos de fondo oscuro

Tabla. 3. 41. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para raspar arcilla seca.

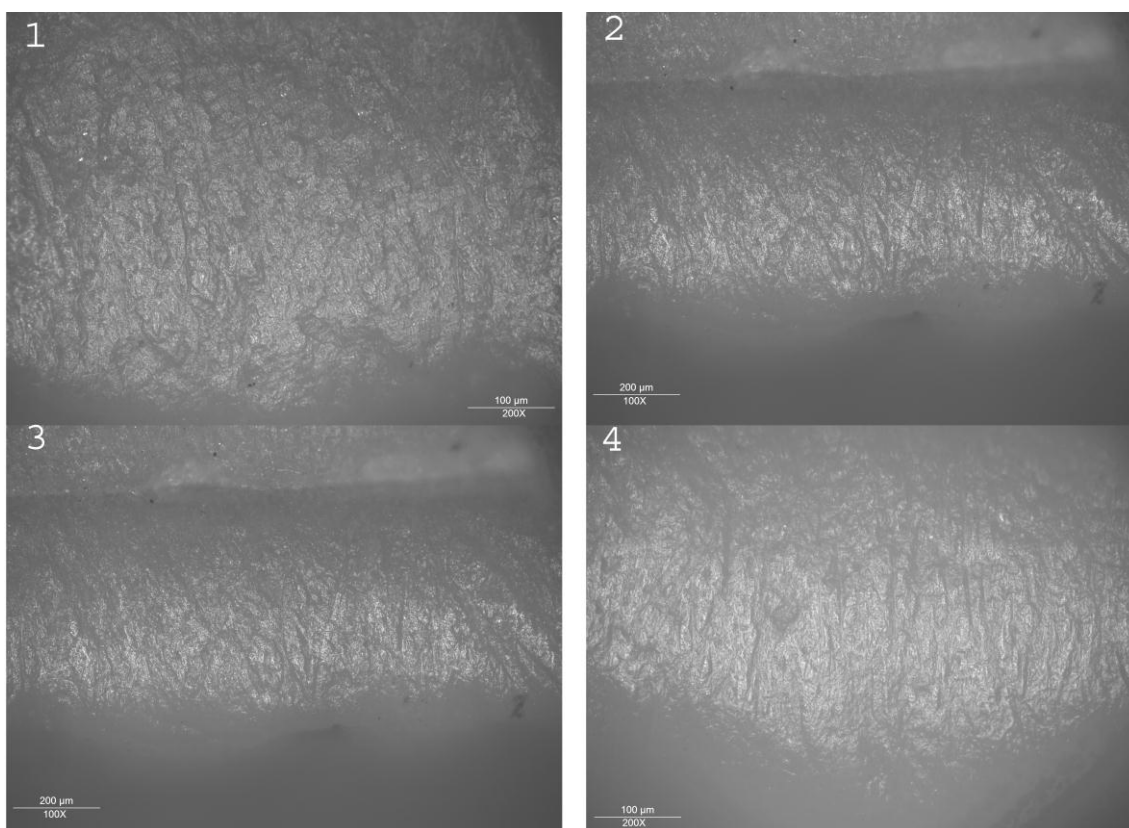


Fig. 3. 44. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para raspar arcilla seca. 1) Huellas de uso generadas en la cara interna de la concha en 10 minutos de trabajo a 100X. 2) Rastros después de 20 minutos de actividad en la cara interna de la concha a 100X. 3) Desarrollo de las huellas después de 30 minutos de actividad a 100X. 4) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.3.3.4-Bruñido de arcilla seca con conchas de *Ruditapes decussatus*

Para realizar el bruñido se ha utilizado el umbo de la concha de *Ruditapes* como zona activa, ejerciendo un ángulo de 180° sobre la arcilla seca. El objetivo de esta acción es bruñir y regularizar la superficie del vaso cerámico antes de llevar a cabo la cocción. Esta actividad se ha realizado durante 10, 20 y 30 minutos.

Después de 10 minutos sobre la zona activa se ha documentado un pulido de trama cerrada, microtopografía irregular y aspecto brillante. Además, presenta una gran alteración a nivel macroscópico representada con la pérdida de la capa superficial de la cara externa en la zona activa. A nivel microscópico el umbo presenta multitud de estrías y surcos irregulares de fondo oscuro, con una orientación predominantemente

transversal (Fig. 3.46: fotos 1 y 2). Tras 20 minutos de experimentación se documenta un micropulido rugoso de trama algo más cerrada y más brillante, además de una gran alteración a nivel macroscópico evidenciada a través de la pérdida de la capa superficial de la cara externa en esta zona activa. A nivel microscópico se documentan multitud de estrías y surcos irregulares y fondo oscuro con una orientación predominantemente transversal (Fig. 3.46: fotos 3 y 4). Finalmente después de 30 minutos de trabajo sobre la zona activa el pulido es aún más cerrado y brillante, con una presencia más numerosa de estrías irregulares y brillantes respecto a los instrumentos con una menor utilización (Fig. 3.46: fotos 5 y 6).

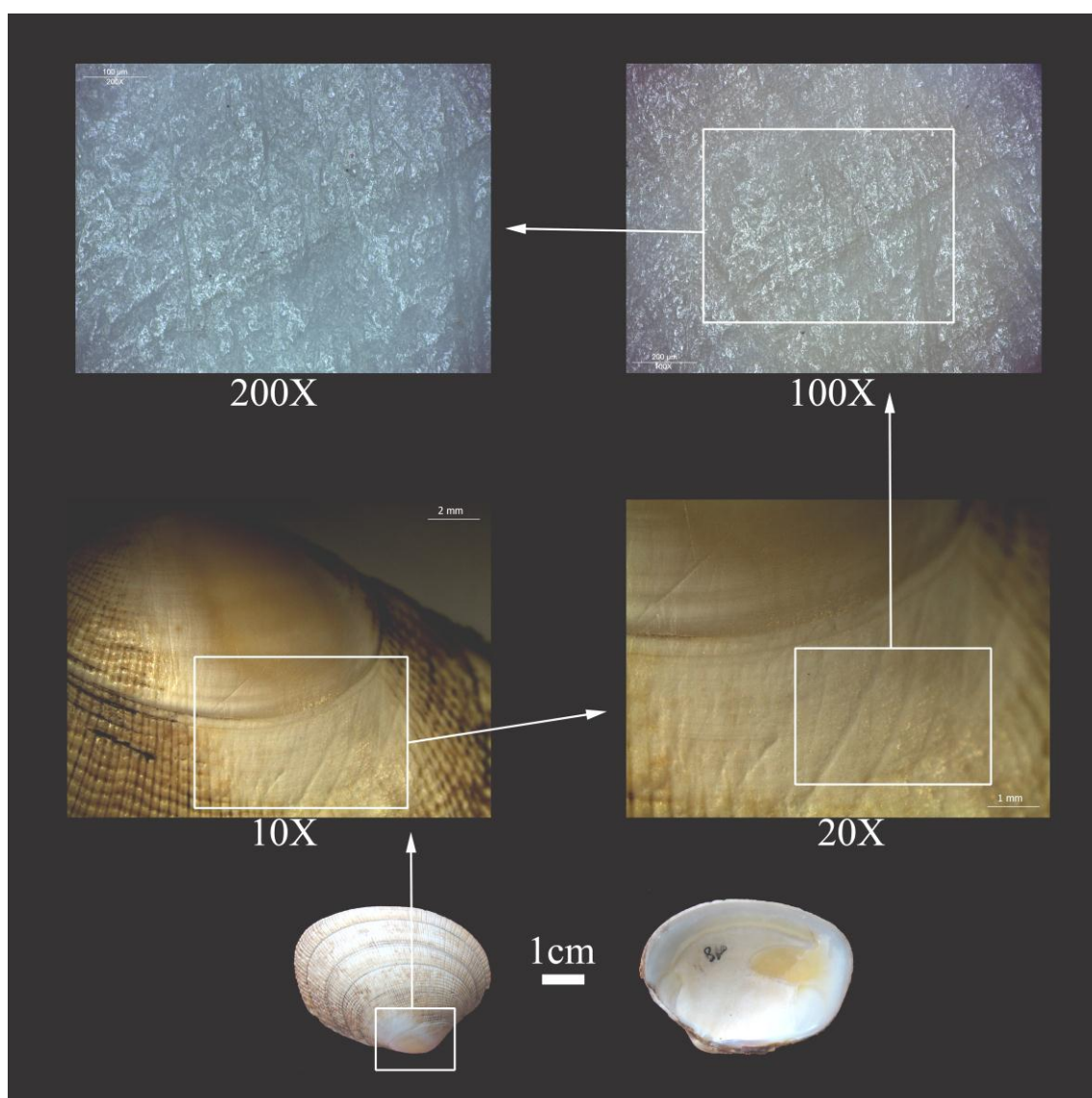


Fig. 3.45. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 20 minutos para bruñir arcilla seca (nº13).

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
- Umbo	- Pulido rugoso, cerrado y brillante	- Pérdida de la capa superficial de la cara externa en esta zona activa	- Estrías irregulares y brillantes

Tabla. 3. 42. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para bruñir arcilla.

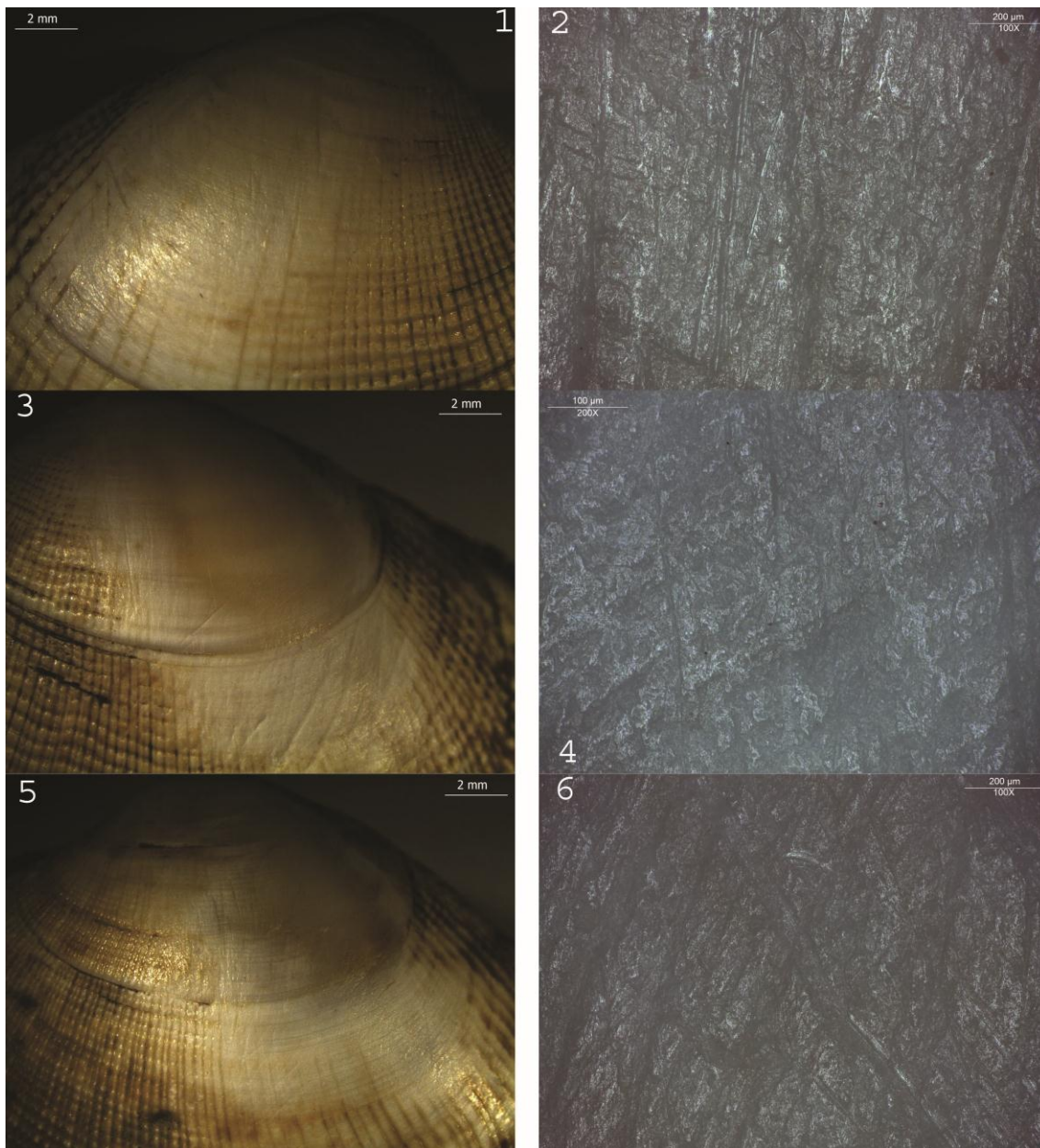


Fig. 3. 46. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para bruñir arcilla seca. 1) Huellas de uso a nivel macroscópico en la cara externa de la concha después de 10 minutos de actividad a 10X. 2) Detalle de la zona anterior a 100X. 3) Huellas de uso a nivel macroscópico después de

20 minutos de actividad a 10X. 4) Zona anterior a 100X. 5) Huellas de uso después de 30 minutos de actividad a 10X. 6) Detalle de la zona anterior a 100X.

3.3.3.3.5-Alisado de arcilla fresca con conchas de *Ruditapes decussatus*

El objetivo de esta acción es alisar el vaso cerámico para eliminar irregularidades de la superficie antes de llevar a cabo el bruñido previo a la cocción. En este caso, para realizar el alisado se ha empleado el umbo ejerciendo un ángulo de 180° sobre la arcilla fresca. Esta actividad se ha realizado durante 10, 20 y 30 minutos.

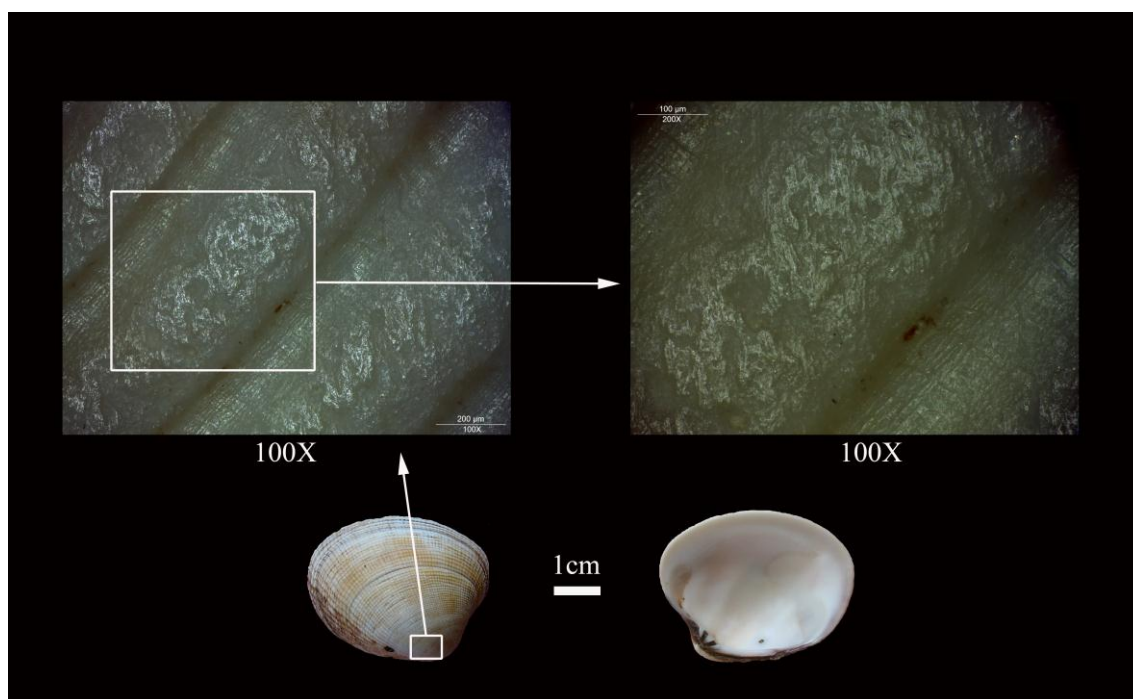


Fig. 3.47. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 30 minutos para alisar arcilla fresca (n°18).

Después de 10 minutos de trabajo sobre la zona activa se documenta un pulido de trama cerrada, microtopografía irregular y aspecto brillante. La alteración a nivel macroscópico es muy escasa, sobre todo frente a los instrumentos empleados para procesar arcilla seca. A nivel microscópico destaca la ausencia de estrías y surcos, debido a que la arcilla en estado fresco se muestra menos abrasiva (Fig. 3.48: fotos 1 y

2). Tras 20 minutos de trabajo sobre la zona activa se ha documentado un pulido de trama cerrada, microtopografía irregular y aspecto brillante. La alteración a nivel macroscópico sigue siendo muy escasa (Fig. 3.48: fotos 3 y 4). A partir de los 30 minutos de utilización se ha documentado un pulido más cerrado y brillante frente a las piezas experimentales usadas durante acciones más breves (Fig. 3.48: fotos 5 y 6). La alteración a nivel macroscópico es escasa pero mayor que en los experimentos de menor duración.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Umbo	-Pulido rugoso, cerrado y brillante	- Escasa alteración a nivel macroscópico	-Ausencia de surcos y estrías -Depresiones irregulares

Tabla. 3. 43. Huellas de uso en instrumentos de concha después de alisar arcilla fresca.

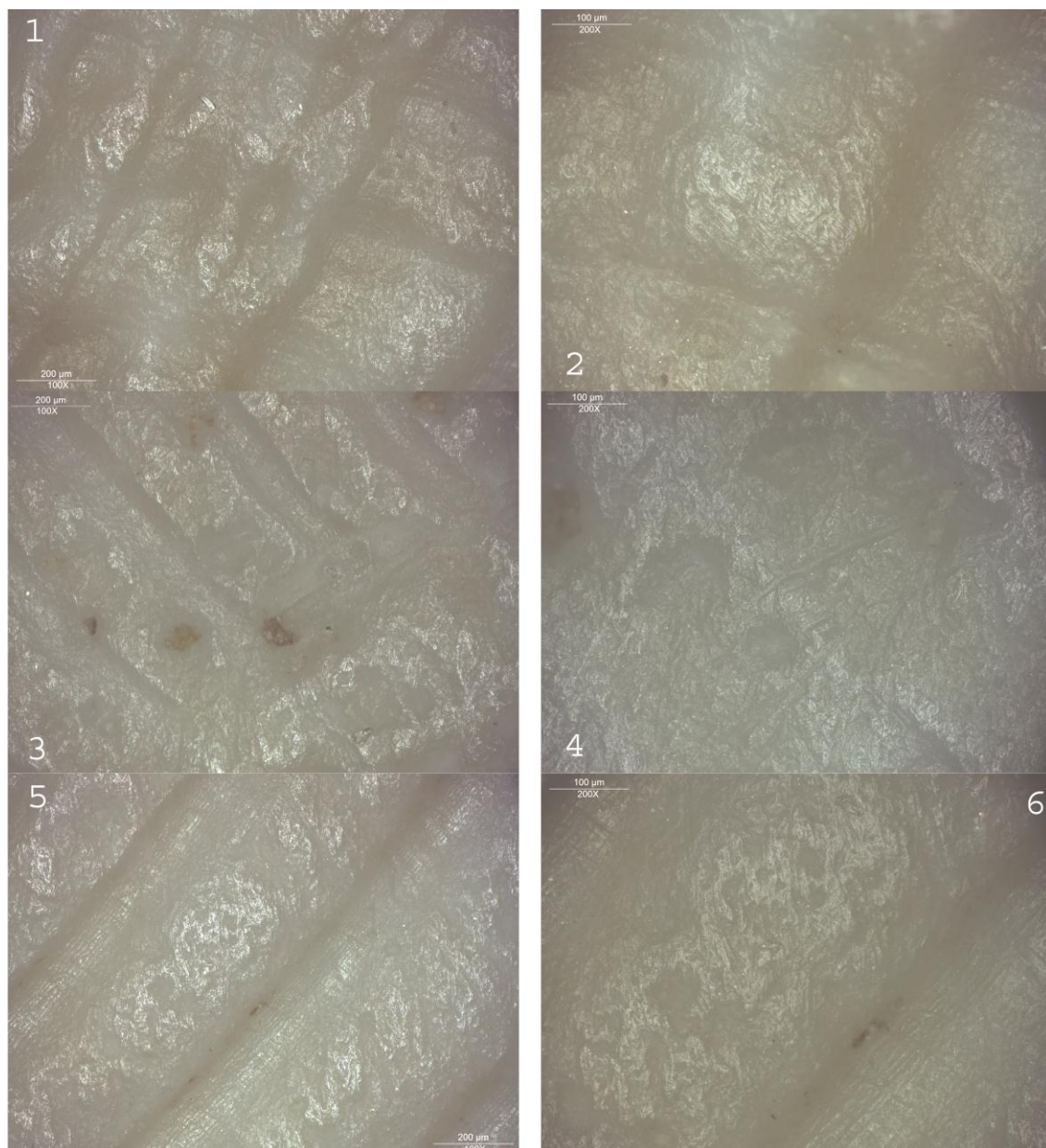


Fig. 3.48. Huellas de uso en la zona del umbo después de alisar arcilla fresca. 1) Huellas de uso generadas en la zona del umbo en la cara externa en 10 minutos de actividad a 100X. 2) Detalle de la zona anterior a 200X. 3) Huellas de uso tras 20 minutos de actividad a 100X. 4) Zona anterior a 200X. 5) Pulido y estrías desarrollados en el umbo después de 30 minutos de actividad a 100X. 6) Detalle de la zona anterior a 200X.

3.3.3.3.6-Resultados de la experimentación con arcilla

La experimentación realizada con arcilla fresca ha mostrado en los instrumentos un escaso desarrollo de las huellas de uso en 10 minutos de trabajo, siendo necesario al menos 20 minutos para obtener rastros significativos al procesar ésta en estado fresco.

La diferenciación de las huellas entre el procesado de arcilla fresca y seca se basa en el desarrollo de un pulido más cerrado y de microtopografía más irregular y brillante en los instrumentos que han procesado arcilla seca, junto a una mayor presencia de surcos anchos e irregulares. Por el contrario en los instrumentos que han procesado arcilla fresca destaca la presencia de estrías más finas y largas que penetran más hacia el interior de la cara interna de la concha. En ambos casos esto se debe a las características vinculadas al estado de la materia procesada (Tabla 3.44). De este modo la arcilla en estado fresco es menos abrasiva y más dúctil, lo que genera un desarrollo menor o más lento de los rastros de uso, y una mayor penetración de la materia en el filo activo del instrumento.

Respecto al resto de actividades de manufactura de cerámica el raspado genera pulidos más desarrollados y cerrados, junto a mayor cantidad de estrías y surcos dispuestos de forma más caótica. En cambio, el alisado genera mayor cantidad de estrías oblicuas e incluso en algún caso localizadas en longitudinal al borde activo. De cualquier forma los criterios para identificar la actividad y el estado de la materia son poco significativos ya que las diferencias en el desarrollo del pulido (más/menos rugoso y más/menos cerrado), y la presencia de un mayor/menor número de estrías derivan, según los resultados de la experimentación, tanto del propio estado de la arcilla, como también de la abrasividad de los desgrasantes naturales que la componen. Además, al tratarse de la misma cinemática, en todos los casos transversal, y solo variar el estado de la materia puede ser complicado hacer esta distinción durante el análisis del material arqueológico. En este sentido el umbo de las conchas de *Ruditapes ducussatus* se ha mostrado muy funcional para realizar la actividad de bruñido final de la pieza, incluso más que el borde de la concha.

En las piezas experimentales utilizadas para el bruñido de arcilla semiseca se aprecia una mayor alteración macroscópica que en las piezas empleadas para realizar el alisado de arcilla fresca, donde apenas hay alteración a simple vista de esta superficie.

Acción	Funcionalidad	Descripción	Localización
-Raspado arcilla fresca	-Alta	-Pulido rugoso, cerrado y brillante -Estrías irregulares y surcos más anchos de fondo oscuro	-Borde en la cara interna y externa y arista
-Alisado arcilla semiseca	-Baja	-Pulido rugoso, semicerrado y brillante -Estrías finas y de fondo oscuro localizándose especialmente hacia el interior de la cara interna de la concha	-Borde en la cara interna y externa y arista
-Raspado arcilla seca	-Alta	-Pulido rugoso cerrado y brillante -Estrías irregulares y surcos más anchos de fondo oscuro -Desarrollo más rápido de las huellas	-Borde en la cara interna y externa y arista
-Bruñido arcilla seca	-Muy alta	-Pulido rugoso, cerrado y brillante -Estrías irregulares y brillantes -Pérdida de la capa superficial de la cara externa en esta zona activa	-Umbo
-Alisado arcilla fresca	-Media	-Pulido rugoso, cerrado y brillante -Escasa alteración a nivel macroscópico	-Umbo

Tabla. 3.44. Comparación de las huellas de uso en las diferentes actividades experimentales realizadas con arcilla.

La experimentación ha mostrado que el raspado puede hacerse con la arcilla fresca y seca, pero siempre empleando el borde de la concha. De la misma forma el alisado puede realizarse también con la arcilla en estado fresco, pero en este caso tanto el borde como el umbo se ha mostrado efectivo para un correcto desarrollo de esta acción. Sin embargo si la arcilla esta semiseca o seca esta acción es escasamente efectiva, ya que realmente se produce un raspado sin conseguir alisar la superficie del vaso cerámico. También para realizar el pulido la arcilla debe de estar en un estado semi-seco, pero solamente es funcional la utilización del umbo o de la superficie de la

cara externa de la concha, ya que el borde presenta una insuficiente superficie de contacto con la arcilla para generar un bruñido efectivo. La experimentación nos ha aportado información para comprender la relación entre la utilización instrumental de las conchas y los procesos de manufactura de cerámica (Tabla 3.45). En este sentido, hemos evidenciado que las conchas de *Ruditapes decussatus* son altamente funcionales para realizar distintos procesos relacionados con la realización de cerámicas según las técnicas de manufactura propias del Neolítico. Desde el trabajo inicial de raspado y alisado en fresco, hasta el bruñido de la arcilla semiseca para su posterior cocción.

UBICACIÓN DEL PULIDO	CARACTERÍSTICAS DEL PULIDO	HUELLAS MACROSCÓPICAS	HUELLAS MICROSCÓPICAS
-Arista -Cara interna y en menor medida en la cara externa	-Pulido rugoso de trama cerrada y brillante en la arista y en el borde de la cara interna, este pulido es más rugoso y brillante cuanto más seca es la arcilla procesada -En la cara externa la alteración es más leve, solamente se aprecia la pérdida de la parte más superficial de la superficie y un leve desarrollo del pulido -Desarrollo más rápido del pulido en los trabajos con arcilla semiseca o seca	-Redondeamiento de grado medio-bajo en los experimentos realizados con arcilla fresca -Mayor alteración del filo activo en los trabajos con arcilla seca -En los trabajos de pulido con el umbo se documenta la pérdida de la capa superficial de la cara externa usada	-Estrías irregulares y surcos más anchos, sobre todo orientados en perpendicular al borde junto a depresiones irregulares, en ambos casos de fondo oscuro -La arista es la zona donde se documentan más estrías y surcos irregulares y de fondo oscuro -En la cara externa estrías cortas e irregulares de fondo oscuro localizadas marginalmente en el borde de la pieza

Tabla. 3.45. Huellas de uso al procesar arcilla durante el proceso de manufactura de cerámica.

Como cabría esperar son los trabajos con arcilla seca los que generan mayor cantidad de huellas de uso, tanto a nivel macroscópico como microscópico. Mostrando el desarrollo de pulidos más cerrados, así como mayor cantidad de estrías y de surcos irregulares. Sobre los instrumentos empleados para llevar a cabo acciones de alisado y raspado, a pesar de haber ejercido un movimiento unidireccional empleando la cara

interna y la arista como conductoras, ha llegado a producirse alteraciones tanto en la cara interna, como en la arista y en menor medida en la cara externa, debido al contacto de todas estas zonas con la propia materia procesada.

3.4-Aspectos metodológicos de la observación de huellas de uso en instrumentos de concha

Durante la realización del programa experimental y la posterior observación y caracterización de las huellas generadas en los instrumentos de concha hemos podido documentar diferentes aspectos de carácter metodológico, tanto referentes al comportamiento de las conchas como instrumentos, como a la propia observación de las huellas formadas en los instrumentos.

En primer lugar, respecto a otras materias utilizadas para la manufactura de utillaje, como el sílex, la formación de rastros de uso sobre los instrumentos de trabajo es más rápida. De esta forma, hemos evidenciado la formación de rastros en trabajos de corta duración, en algunos casos en 1 minuto (trabajo de madera con concha de *Patella* sp.). Del mismo modo, en comparación con las materias líticas destaca la formación mucho más acusada de estrías. Durante la observación de la evolución de las huellas hemos podido verificar cómo en ocasiones antes de que se desarrolle el pulido ya se han formado estrías muy evidentes y en ocasiones también bastante numerosas. Esto podría deberse a que las conchas presentan superficies muy lisas, de forma similar a lo que ocurre con algunas rocas volcánicas como la obsidiana. De tal forma, el trabajo de la piel, materia blanda pero muy abrasiva, genera en todos los casos superficies muy estriadas en las zonas del instrumento de mayor contacto con la materia. Este aspecto, como ya hemos apuntado a modo de hipótesis, podría deberse también a la fricción provocada por el arrastre de los cristales minerales desprendidos de la arista o de las capas superiores alteradas, con la propia superficie de la concha durante el movimiento ejercido por el instrumento durante el trabajo. Sin embargo, el escaso desarrollo de las huellas de uso al procesar otras materias, principalmente de origen animal y orientadas a labores de preparación de alimentos, dificultara en gran medida la documentación de este tipo de utilizaciones en el análisis del material arqueológico. De esta forma,

algunos trabajos como el eviscerado o corte de carne/pescado podrían ser infrarepresentados o no identificados en los análisis de material arqueológico, sobre todo en los casos en los que no ha habido contacto del instrumento con las partes anatómicas duras como huesos o espinas, que según hemos podido apreciar experimentalmente pueden llegar a generar un mayor desarrollo de los pulido en las zonas aisladas del instrumento donde ha habido interacción.

En este sentido, algunos trabajos como el procesado de mineral de ocre o el procesado de piel con aditivos han generado una pérdida de efectividad más rápida en los instrumentos, ya que los filos activos han llegado a embotarse en trabajos de corta duración

En relación con la dureza de las materias se ha acometido de forma prospectiva el procesado de algunas materias consideradas duras, como hueso y asta, pero la escasa eficacia de los instrumentos de concha, al menos de las especies presentes en la costa Atlántica, para llevar a cabo estas actividades ha restringido el posterior tratamiento de estas materias durante la realización del programa experimental analítico. De esta forma en el programa experimental analítico se han procesado solo materias blandas (piel, carne, pescado, vegetales) y de dureza media (arcilla seca y madera), incluyendo alguna actividad con materias de mayor dureza (ocre).

Respecto a la composición y microestructura de las conchas, independientemente de la presencia mayoritaria de calcita o aragonito en la composición de la concha, ambos elementos poseen químicamente la misma composición por lo que el predominio de uno u otro elemento no puede explicar la formación de huellas diferentes al procesar una misma materia con conchas de especies distintas. Sin embargo, la diferente microestructura cristalina en que se disponen estos elementos podría ser un factor clave para explicar el desarrollo divergente de las huellas de uso en conchas de distinta especie, ya que las microestructuras con predominio de aragonito son más densas, solubles al agua y algo más frágiles ante la fractura que en las que predomina la calcita (Esteban Delgado, 2006). En todo caso, aunque parece complicado poder relacionar de forma directa y aislada cada tipo de microestructura con una mayor/menor resistencia a la alteración provocada por la fricción con la materia trabajada, en nuestra experimentación observamos que la mayor divergencia se ha dado entre conchas con un predominio opuesto de elementos calcíticos y aragoníticos y de

microtoestructuras prismática y nacarada. Es decir, se ha producido un desarrollo más rápido de las huellas de uso al trabajar una materia común en conchas que presentan un predominio de elementos aragoníticos y de microestructuras nacaradas, como las conchas de *Mytilus galloprovincialis*, que en las que predomina la calcita y las microestructuras prismáticas como en el caso de *Ostrea edulis*.

De la misma forma, la morfología de la concha podría ser otro factor influyente al generar en cada caso un diferente contacto de la superficie activa del instrumento con la materia trabajada. Así las microtopografías más irregulares generarían un contacto desigual con la materia procesada, propiciando que en las partes más elevadas se desarrollen más, o más rápidamente, que en las más deprimidas. En este sentido, también podrían influir el ángulo de trabajo y la cinemática del movimiento realizado. También habría que tener en cuenta la diferente reflexión de la luz sobre la superficie de la concha debido a la presencia de microtopografías irregulares u onduladas, o las variaciones de coloración (por ejemplo en las costillas radiales de algunas conchas de *Patella* sp.), ya que pueden generar dificultades para la documentación de las huellas de uso en zonas concretas. De esta forma, consideramos que el resultado de las variaciones registradas en algunas piezas experimentales al procesar una materia común podría explicarse por uno o varios de los factores analizados anteriormente, siendo imposible realmente establecer una hipótesis verificable basada en uno solo de ellos.

En relación con la estructuración de la concha en diferentes capas, que en ocasiones se desprenden durante la realización del trabajo o durante la propia intervención arqueológica, consideramos que puede representar una dificultad añadida durante el análisis, ya que la fractura de estas zonas puede generar a su vez la pérdida de la información necesaria para documentar los rastros de uso que confirmen la utilización de una concha como instrumento de trabajo. Este aspecto podría generar un proceso de invisibilidad arqueológica que impediría la correcta caracterización de este material malacológico dentro del abanico tecnológico de una formación económico social.

En referencia a los aspectos metodológicos relacionados con la observación y la documentación de rastros de uso en este tipo de instrumentos de concha, es reseñable la necesidad del uso tanto de sistemas de observación macroscópicos (lupa binocular) como microscópicos (microscopio metalográfico). En los últimos años parece que el debate acerca del uso de altos o bajos aumentos para la observación de las huellas de

uso en instrumentos de producción lítica se ha ido cerrando, asumiendo comúnmente la mayor parte de investigadores que ambos son compatibles, complementarios, e incluso necesarios. Sin embargo, este aspecto no se ha extendido de forma tan genérica al estudio de utillaje manufacturado con materias primas de origen animal, ya que existen numerosos trabajos basados tan solo en la observación macroscópica (mayoritariamente) o microscópica de los rastros. En lo que se refiere a la observación de las huellas de uso en instrumentos de concha, consideramos necesario el empleo de ambos métodos de observación, ya que en cada caso responden a la observación específica de rastros difícilmente documentados empleando solo altos o bajos aumentos. En este sentido, mientras la localización de las melladuras, redondeamientos o la primera documentación de las zonas activas del instrumento se ven favorecidas por el empleo de la lupa binocular, la observación y descripción del pulido y su microtopografía, así como la morfología de los microagujeros o las estrías obligan necesariamente a la utilización de al menos 200X, viéndose incluso favorecida su caracterización con el empleo de hasta 400X.

Otro aspecto muy importante relacionado con la observación específica de estos instrumentos es la importancia de la luz y la inclinación de la pieza. De esta forma, el posicionamiento plano de la pieza favorece la observación de los pulidos y las estrías, mientras que el posicionamiento vertical permite visualizar mejor las alteraciones de la arista y el filo, tales como el redondeamiento o las melladuras. Este aspecto es especialmente característico en este tipo de utillaje, debido a la morfología cóncava natural que presentan en mayor o menor medida las conchas utilizadas en la experimentación. Por otro lado, el tratamiento muy cuidado de la luz se hace imprescindible, sobre todo en algunos casos, como con las conchas de *Ostrea edulis* o *Ruditapes decussatus*, ya que ambas presentan un aspecto muy nacarado, de tonos blancos muy brillantes, que obligan al empleo de baja intensidad de luz para la observación y documentación fotográfica de los rastros de uso generados sobre ellas. Este aspecto, se agrava al emplear cámaras digitales mediante la utilización de un adaptador al microscopio, ya que capturan mucha luz al abrir el objetivo, lo que obliga paralelamente a bajar la intensidad y a disminuir el tiempo de exposición durante la apertura del diafragma para obtener una buena imagen.

4-RESULTADOS DEL ANÁLISIS FUNCIONAL DE INSTRUMENTOS DE CONCHA EN FORMACIONES ECONÓMICO-SOCIALES DE LOS CAZADORES-RECOLECTORES-PESCADORES Y PRIMERAS SOCIEDADES TRIBALES DE LA FACHADA ATLÁNTICA EUROPEA

4.1-Los instrumentos de concha durante el Paleolítico Superior a través del análisis funcional

Para analizar el uso de los instrumentos de concha durante el Paleolítico Superior se han estudiado tres conjuntos arqueomalacológicos completos procedentes de yacimientos localizados en la costa norte de la Península Ibérica (Fig. 4.1): El Cuco (Castro Urdiales, Cantabria), La Fuente del Salín (Muñorrodero, Cantabria) y El Espinoso (La Franca, Asturias). Sumando los inventarios de los tres contextos se han analizado algo más de 7000 fragmentos o conchas completas procedentes de niveles asignados al Auriñaciense, Gravetiense y Magdaleniense. Todas las fechas presentes en este capítulo y recopiladas posteriormente de forma conjunta en el anexo han sido calibradas empleando CalPal-2007 (Weninger y Jöris, 2007; Weninger *et al.*, 2008).

4.1.1-El Cuco (Castro Urdiales, Cantabria)

4.1.1.1-Localización y descripción

El Cuco se sitúa en la localidad de Castro Urdiales en Cantabria. Concretamente se localiza en la base de un farallón de calizas y calcarenitas masivas del Cretácico Inferior, en la ladera meridional del Alto de San Andrés. Muestra una planta en forma de arco de una longitud lineal de unos 35 m, con sendas covachas en cada uno de los extremos. En la occidental se ha verificado, también, la existencia de yacimiento

arqueológico (Muñoz Fernández *et al.*, 2007). La distancia a la línea de costa actual es de unos 350 m. En el año 2005 se realizó un sondeo en el abrigo de unas dimensiones de 2 x 1 m. que se ha excavado hasta una profundidad de 250 cm. Aquí se han identificado 14 niveles estratigráficos (Muñoz Fernández *et al.*, 2007). Los niveles I y II son niveles removidos, con escaso material arqueológico. Los niveles III, IV y V se componen de limos y bloques calizos con abundante industria lítica, fauna de mamíferos y restos de moluscos. A partir de un fragmento de hueso el nivel III ha sido datado en 23.400 ± 250 BP (28.200 ± 200 cal BP) que sitúa la ocupación en una fase avanzada del Gravetiense, coherente con el análisis de la industria lítica. Los niveles IV y V han sido asignados al Gravetiense a partir de las industrias líticas. El nivel 6 está formado por una costra con escasos materiales arqueológicos de difícil asignación cultural. Este nivel marca el cambio entre el Gravetiense y el Auriñaciense. De esta forma los niveles VII a XIV conforman la secuencia auriñaciense. Se trata de una serie de niveles de limos (VII, X, XII y XIII) intercalados con niveles de costra (VIII, IX y XI) que contienen bloques calizos, industrias líticas y óseas, fauna de mamíferos y restos de moluscos. Las dataciones sitúan la ocupación del contexto en una fase evolucionada del Auriñaciense, con fuerte substrato Perigordense, coherente también con el estudio de la industria lítica (Tabla 4.1).

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
GrA-32436	Hueso	30020	160	34288	160
GrA-32097	Hueso	23400	250	28266	386

Tabla.4.1. Dataciones obtenidas mediante AMS durante la intervención realizada en El Cuco.

Todos los niveles auriñacienses de El Cuco contienen conchas y en total se han identificado 15 taxones, tanto de especies marinas como terrestres: *Patella vulgata*, *Patella intermedia*, *Patella ulyssiponensis*, *Ocenebra erinaceus*, *Cepaea nemoralis*, *Elona quimperiana*, *Oestophora silvae*, *Pomatias elegans*, *Paracentrotus lividus*, *Acanthocardia* sp., *Gibbula* sp., *Patella* sp., *Cochlostoma* sp., *Oxychilus* sp. y *Stylommatophora* (Gutierrez Zugasti *et al.*, en revisión). En estos niveles asignados al Auriñaciense mediante la tipología lítica y la datación por AMS, calibrada con CalPal, (Wenninger *et al.*, 2007) se han analizado 2324 fragmentos o conchas completas.

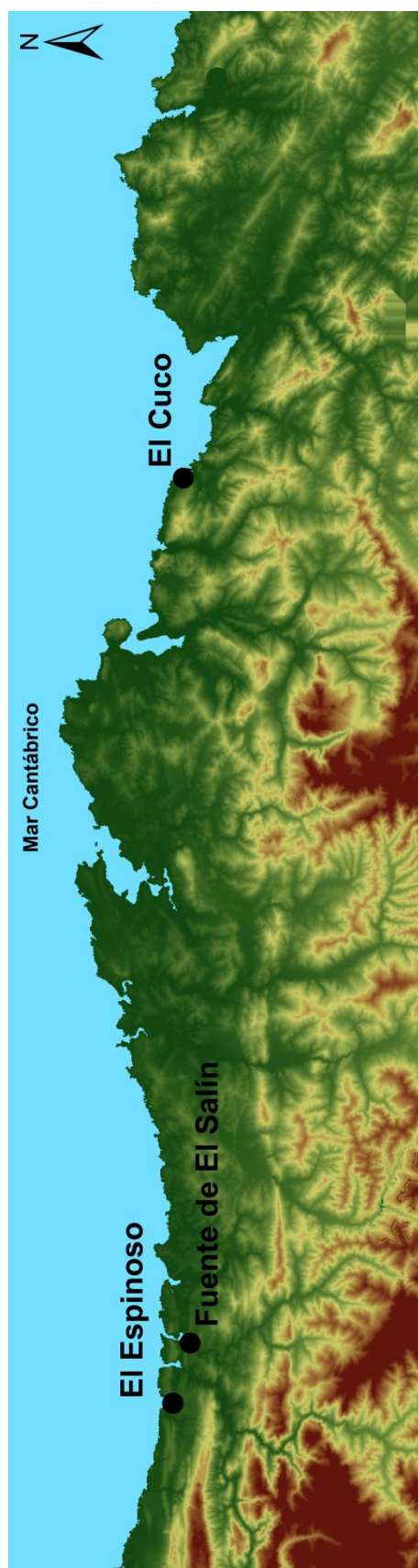


Fig. 4.1 Localización de los yacimientos adscritos al Paleolítico analizados.

Todos los niveles asignados al Gravetiense (III al Vc) también presentan moluscos, y en total se han identificado 19 taxones: *Ostrea edulis*, *Littorina littorea*, *Littorina obtusata*, *Osilinus lineatus*, *Nucella lapillus*, *Patella vulgata*, *Patella intermedia*, *Cepeaea nemoralis*, *Cryptomphalus aspersus*, *Helicella itala*, *Oestophorella buvinieri*, *Pomatias elegans*, *Pollicipes pollicipes*, *Acanthocardia* sp., *Littorina* sp., *Patella* sp., *Turritella* sp., *Cochlostoma* sp. y *Antalis* sp.

De estos niveles se han analizado 240 fragmentos o conchas completas. Finalmente se han revisado 89 conchas o fragmentos recuperados en la limpieza superficial y 167 pertenecientes a los niveles iniciales 1.1, 1.2 y 1.3. Probablemente estos tres niveles podrían asignarse al Paleolítico Superior (Muñoz Fernández *et al.*, 2007).

En total se ha analizado mediante lupa binocular o microscopio óptico un total de 2821 conchas completas o fragmentos, seleccionando solo para este análisis aquellas conchas potencialmente susceptibles de presentar huellas de uso debido a su dureza y características morfológicas (Tabla 4.2). De este modo, se han descartado para el análisis tanto los gasterópodos terrestres (por ser extremadamente frágiles) así como los gasterópodos marinos de morfología espiralada, generalmente orientados a un consumo alimenticio o como elemento de adorno por parte de las sociedades económico sociales que llevan a cabo la explotación de estos recursos naturales.

Especie Identificadas	Fragmentos/Conchas analizadas
<i>Patella</i> sp.	2495
<i>Patella vulgata</i>	246
<i>Patella intermedia</i>	58
<i>Patella ulysiponensis</i>	18
<i>Acanthocardia</i> sp.	2
<i>Ostrea edulis</i>	2

Tabla 4.2. Especies y número de fragmentos/conchas analizadas en El Cuco.

Los principales procesos tafonómicos identificados en las conchas de estos niveles son la biodegradación, fragmentación y carbonificación, especialmente apreciable en individuos del género *Patella*.

4.1.1.2-Resultado del análisis funcional

Se han identificado diferentes alteraciones. Así los ejemplares hallados en niveles de costras, como el VIII, IX y XI presentan un acusado encostramiento. Mientras, en los niveles X y XII se han identificado restos con evidencias de carbonificación. Un proceso común a todos los niveles es la biodegradación, que afecta de manera importante al estado de conservación del material dificultando el análisis de las superficies a nivel microscópico.

A pesar de analizar un gran número de conchas completas o fragmentos recuperadas en los niveles auriñacienses y gravetienses del El Cuco solo ha sido posible documentar una concha con uso (Tabla 4.3). Es probable que hubiera sido posible documentar mayor número de conchas usadas, pero desgraciadamente los niveles con mayor densidad de restos son paralelamente los que presentan mayores deficiencias de conservación de las muestras. La concha con huellas de uso se documentó en el nivel XIII asignado de forma directa al Auriñaciense a través de la datación de hueso mediante AMS (Muñoz Fernández *et al.*, 2007).

Nivel	Talla	Nº inv.	Especie	Uso	Zona activa	Acción	Materia
XIII	24	2483	<i>Patella vulgata</i>	Si	Borde	AT	Ocre?

Tabla 4.3. Características de las huellas de uso del instrumento de concha documentado en El Cuco. (AT=Acción transversal).

Se trata de un fragmento de concha de *Patella vulgata* con rasgos de alteración por el fuego. La concha presenta en un redondeamiento de grado bajo y micromelladuras, principalmente de morfología semicircular y bastante alineadas en el borde. Sobre la cara externa no se evidencia desarrollo de pulido pero sí la pérdida en zonas concretas de la capa superficial de la concha. En la cara interna se ha desarrollado un pulido de trama compacta junto a estrías muy finas localizadas en perpendicular y en

oblicuo al borde. Además, junto a estas se documentan otras estrías más anchas e irregulares en la misma dirección y también de fondo oscuro. Estas características vinculan esta pieza con la realización de una acción de trabajo transversal y probablemente bidireccional, como muestra la alteración de la cara externa, aunque la cara conductora ha sido la cara interna, lugar donde se han desarrollado la mayor parte de las alteraciones (Fig. 4.2).

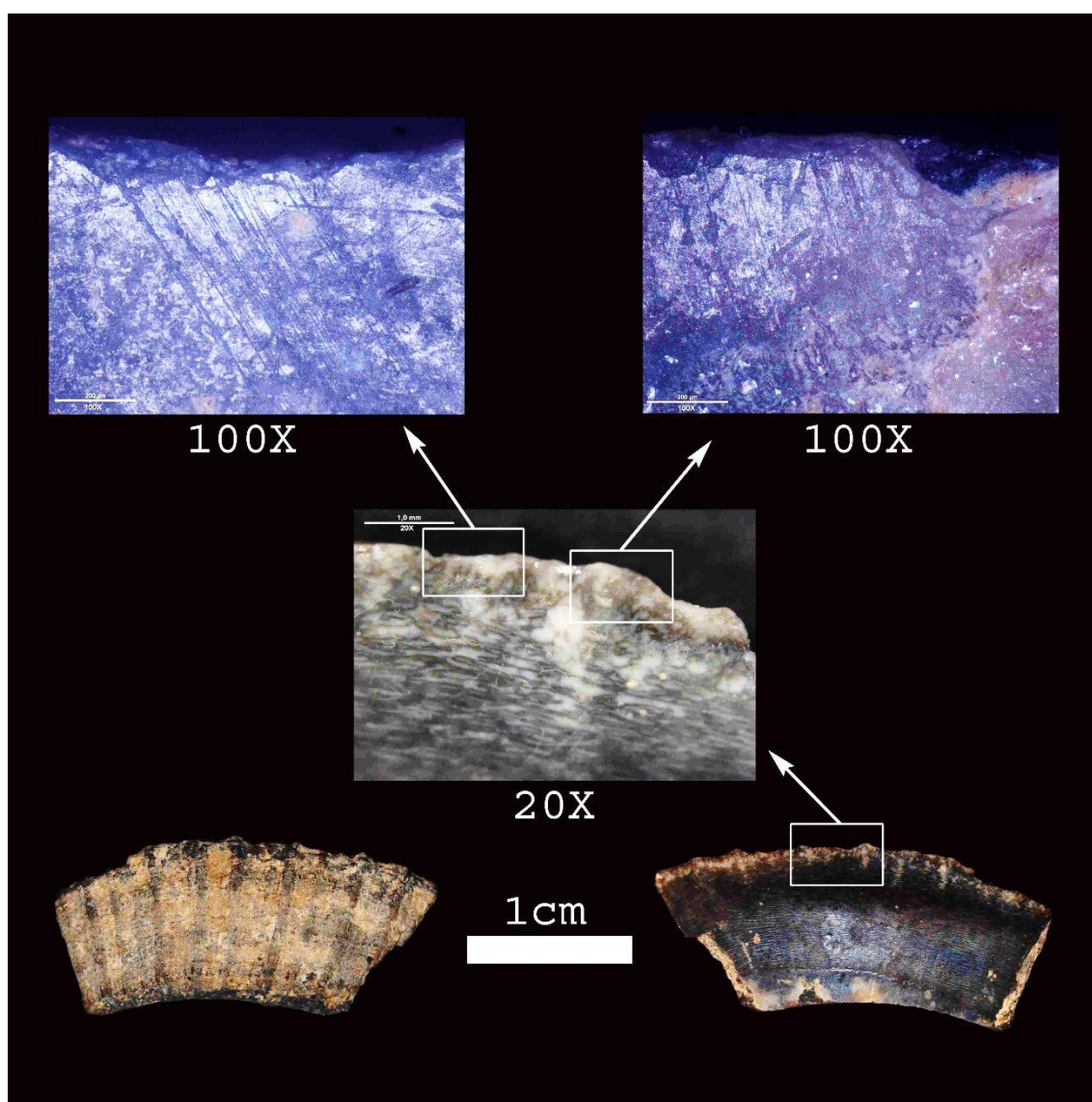


Fig. 4.2. Instrumento de concha documentado en el análisis funcional realizado en el Abrigo del Cuco vinculado al procesado de ocre y asignado al nivel XIII adscrito al Auriñaciense.

4.1.1.3-Discusión y conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados del programa experimental, así como las características del pulido y el resto de microrastros, las huellas documentadas en la pieza recuperada en el nivel XIII de El Cuco podrían estar generadas al procesar una materia mineral, probablemente ocre. Podría tratarse por tanto de una acción de raspado transversal de un bloque de ocre para obtener pigmento colorante empleado posteriormente en la realización de alguna otra actividad productiva o de carácter simbólico/ideológico.

La documentación de este instrumento de concha asignado a un nivel Auriñaciense datado en 34.300 cal BP en El Cuco supone la documentación de mayor antigüedad de este tipo de utillaje para la costa Atlántica europea hasta la actualidad, solo superada por algunos hallazgos vinculados a la vertiente mediterránea del viejo continente, concretamente los instrumentos manufacturados con conchas de *Callista chione* recuperados en niveles musterienses de sitios localizados en Italia: como Moscerini (Stiner, 2003, 2004), Grotta del Cavallo (Cristiani *et al.*, 2005), Grotta Uluzzo, Grotta di Serra Cicora A, Grotta Mario Bernardini, Grotta di Torre dell'Alto, Grotta Marcello Zei, Grotta di Capelvenere, Grotta dei Giganti, Riparo Mochi, Barma Grande y ex-Casino o en Grecia como el yacimiento de Kalamakia, (Douka y Spinapolice, 2012).

La vinculación de este instrumento de trabajo con la manufactura de una materia mineral, probablemente ocre, es totalmente coherente con el propio contexto donde ha sido documentado. De esta forma, la utilización de ocre para gran variedad de procesos vinculados tanto con actividades productivas de estas formaciones económico sociales (como antiséptico, aditivo para procesar piel), como también de carácter ideológico (representaciones gráficas), es muy generalizada en los yacimientos europeos vinculados a ocupaciones del Paleolítico Superior (Audouin y Plisson, 1982; Lorblanchet, 1995).

La utilización de carácter expeditivo de recurso marino, probablemente vinculado inicialmente a un consumo alimenticio, podría haber supuesto un intento por salvaguardar la efectividad funcional del utillaje de mayor valor y más difícil de sustituir a reavivar, como el utillaje lítico. De esta forma, la utilización de este fragmento de concha supone la realización de una acción que no necesita de un instrumental demasiado especializado, en una actividad para la que experimentalmente las conchas se han mostrado muy eficaces, haciendo disminuir paralelamente los esfuerzos orientados a la producción de mantenimiento (Castro *et al.*, 1998) del utillaje de mayor valor.

4.1.2-La Fuente del Salín (Muñorrodero, Cantabria)

4.1.2.1-Localización y descripción

La Cueva de la Fuente del Salín está situada en la localidad de Muñorrodero (Val de San Vicente, Cantabria) (Fig. 4.1), al pie de la ladera suroeste del monte Rucao a una altitud sobre el nivel del mar de unos 15 m. La excavación se llevó a cabo en dos campañas (1990 y 1991) bajo la dirección de J. A. Moure Romanillo y M. R. González Morales. Durante la primera se seleccionó como cuadro de sondeo el denominado K6, con el objetivo de verificar la presencia de relleno arqueológico en el subsuelo de la sala que testimoniara su ocupación por los artistas paleolíticos.

El resultado del sondeo detectó un depósito compuesto por tres niveles. En primer lugar una fina capa de arcilla oscura debajo una delgada costra estalagmítica. Bajo este paquete casi estéril se localizaba un potente nivel de tierras oscuras, con abundantes restos de mamíferos, ictiofauna y moluscos marinos. Este depósito fue interpretado como un hogar de grandes dimensiones y se designó como *nivel 2*. La excavación se detuvo en la base del hogar, donde se iniciaba un nuevo estrato de carácter arcilloso (*nivel 3*). Posteriormente, durante la campaña efectuada en el año 1991 se amplió la excavación a los cuadros inmediatos (L6), donde se levantó el conjunto del nivel 1 en la mayor parte de su superficie (Moure Romanillo y González Morales, 2000). Además, en la cavidad se documentaron representaciones de arte

parietal. Éstas fueron objeto de un estudio preliminar (Moure Romanillo *et al.*, 1984-85), con especial atención a la representación de manos positivas y negativas. La industria lítica recuperada es bastante escasa en piezas retocadas, limitada a dos buriles, una hojita de dorso, una pieza astillada y un denticulado, todos en sílex, a excepción de la última pieza, realizada en cuarcita. Abundan los restos de talla, especialmente las lasquitas de retoque, así como algunos golpes de buril. La industria ósea se reduce a cuatro fragmentos de azagayas de sección cuadrangular aplanada o circular/oval sin base definible, y a una serie de colgantes: uno de ellos a partir de un canino de ciervo perforado en la raíz y una decena de conchas de *Trivia* sp. también perforadas (González Morales y Moure Romanillo, 2008). Son numerosos los restos de colorante recuperados, especialmente ocre rojo. Para certificar la fecha de realización de las pinturas y la distancia cronológica entre ellas y el depósito arqueológico del suelo se tomaron varias muestras. Una de pigmento, supuestamente carbón, de una mano negativa en negro para datación por AMS, y dos micromuestras de costra estalagmítica para intentar su datación mediante series de uranio. Posteriormente ya en 2003 se identificaron, gracias a la iluminación especial empleada, varias manos negativas en negro y rojo situadas bajo veladuras estalagmíticas parietales, que no habían sido observadas antes.

Durante la campaña de excavación realizada en 1990 también se tomaron varias muestras para la datación del depósito. Los análisis ofrecieron una cronología de 22.340 (+510/-480) BP (GrN-18.574) para el gran hogar al pie de las pinturas (Tabla 4.4), que coincide a grandes rasgos con la idea de que este tipo de representaciones de manos se corresponde con momentos antiguos del arte parietal durante el Gravetiense.

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
GrN-18574	Carbón	22.340	+510/-480	26856	766
GX-27756-AMS	Carbón	22.580	100	27313	384
GX-29438	Hueso	23.190	900	27804	1212

Tabla. 4.4. Dataciones de radiocarbono obtenidas en la intervención realizada la Cueva de la Fuente del Salín.

La datación de las nuevas muestras tomadas, tanto de los huesos del depósito superficial como del carbón del hogar del nivel 2, han confirmado esa fecha antigua de

la ocupación humana, que por datos estratigráficos (relación con el goteo y restos de colorante en el hogar) parece contemporánea a la ejecución de las pinturas. Sin embargo la fecha de la muestra de carbón de la mano negativa es más reciente (18200 ± 70 BP), aunque será preciso verificar este extremo mediante la datación de las costras estalagmíticas que recubren algunas manos en negativo. No es imposible que esta muestra se haya rejuvenecido por contaminación orgánica en un ámbito con amplia circulación de aire y presencia de abundantes insectos en las paredes por la proximidad al exterior (González Morales y Moure Romanillo, 2008).

En lo que se refiere a los moluscos los tres niveles analizados por Gutiérrez Zugasti (Gutiérrez Zugasti *et al.*, en prensa) contienen conchas, habiéndose identificado 19 taxones, tanto de gasterópodos marinos *Littorina obtusata*, *Littorina saxatilis* y *Patella vulgata*, cómo también terrestres *Cepaea nemoralis*, *Claussilia bidentata*, *Elona quimperiana*, *Helicella itala* y *Oestophorella buvinieri*). Otros siete taxones han sido identificados a nivel de género (el bivalvo marino *Mytilus* sp., los gasterópodos marinos *Littorina* sp., *Patella* sp. y *Trivia* sp., los gasterópodos terrestres *Cochlostoma* sp. y *Oxychilus* sp., y el crustáceo *Balanus* sp.), uno a nivel de familia (Helicidae sp.), uno a nivel de infraorden (Brachyura sp.), uno a nivel de orden (Camarodonta) y otro a nivel de clase (Stylommatophora).

4.1.2.2-Resultado del análisis funcional

El análisis de las superficies de las conchas recuperadas en la cueva de la Fuente del Salín se ha realizado mediante observación macroscópica y microscópica. Se han analizado 360 fragmentos de concha del nivel 1 (192 de *Patella vulgata*, 167 de *Patella* sp. y uno de *Mytilus* sp.), 3109 fragmentos del nivel 2 (265 de *Patella vulgata*, 2838 de *Patella* sp. y 6 de *Mytilus* sp.) y 118 fragmentos del nivel 3 (68 de *Patella vulgata* y 50 de *Patella* sp). En total 3587 conchas completas o fragmentos. Aproximadamente un 45% de la muestra sólo ha podido ser analizada a nivel macroscópico (Tabla 4.5), en busca de alteraciones significativas como redondeamientos o melladuras, ya que el estado de biodegradación y carbonificación no permitía el análisis microscópico de sus

superficies. Sobre el resto del material se ha realizado un análisis tanto macro como microscópico.

Este análisis ha permitido documentar diez instrumentos de trabajo (Tabla 4.6). Todos proceden del nivel 2, perteneciente al hogar excavado, y se corresponden con fragmentos de *Patella* de diferentes dimensiones.

Especie Identificadas	Fragmentos/Conchas analizadas
<i>Patella</i> sp.	3055
<i>Patella vulgata</i>	525
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	7

Tabla 4.5. Especies y número de fragmentos/conchas analizadas en la Fuente del Salín.

En el cuadro K6 se documentó un perforador (pieza 82.1) manufacturado sobre un fragmento de borde de *Patella vulgata* que parece retocado o al menos sometido a un proceso de aguzamiento intencional. Presenta un redondeamiento acusado de la punta que junto a la presencia de un pulido cerrado y de microtopografía irregular indica que fue utilizado. El redondeamiento de grado alto de la punta indica que ha sido empleado para perforar algún elemento abrasivo pero no excesivamente duro, ya que no presenta micromelladuras, por lo que podría tratarse de piel o cuero (Fig. 4.3).

Localización	Nº identif.	Especie	Zona Activa	Uso	Acción	Materia
K6	82.1	<i>Patella</i> sp.	Puntual	Si	AR	Piel
K6	80.1	<i>Patella</i> sp	Borde	Si	AT	Mineral
K6	96.1	<i>Patella</i> sp	Borde	Si	AT	Mineral
K6	96.2	<i>Patella</i> sp	Puntual	Po	AR?	?
K6	109.1	<i>Patella</i> sp	Borde	Si	AT	Mineral
K6	109.2	<i>Patella</i> sp	Borde	Po	AT	Dureza media y abrasiva
K6	109.3	<i>Patella</i> sp	Borde	Si	AT	Mineral
K6	109.4	<i>Patella</i> sp	Borde	Si	AT	Materia dura
L6	95.1	<i>Patella</i> sp	Borde	Si	AT	Mineral
L6	95.2	<i>Patella</i> sp	Borde	Si	AT	Mineral

Tabla. 4.6. Inventario de instrumentos de concha documentados en la Fuente del Salín. (AR= Acción de rotación, AT= Acción transversal).

En K6 se documentó otro perforador de *Patella vulgata* (pieza 96.2). En este caso no se aprecia un intento claro de modificación, aunque presenta cierto redondeamiento en la punta. Debido a la ausencia de huellas de manufactura y de un desarrollo intenso del pulido es arriesgado confirmar su utilización y apuntar qué materia ha podido procesar (Fig. 4.4).

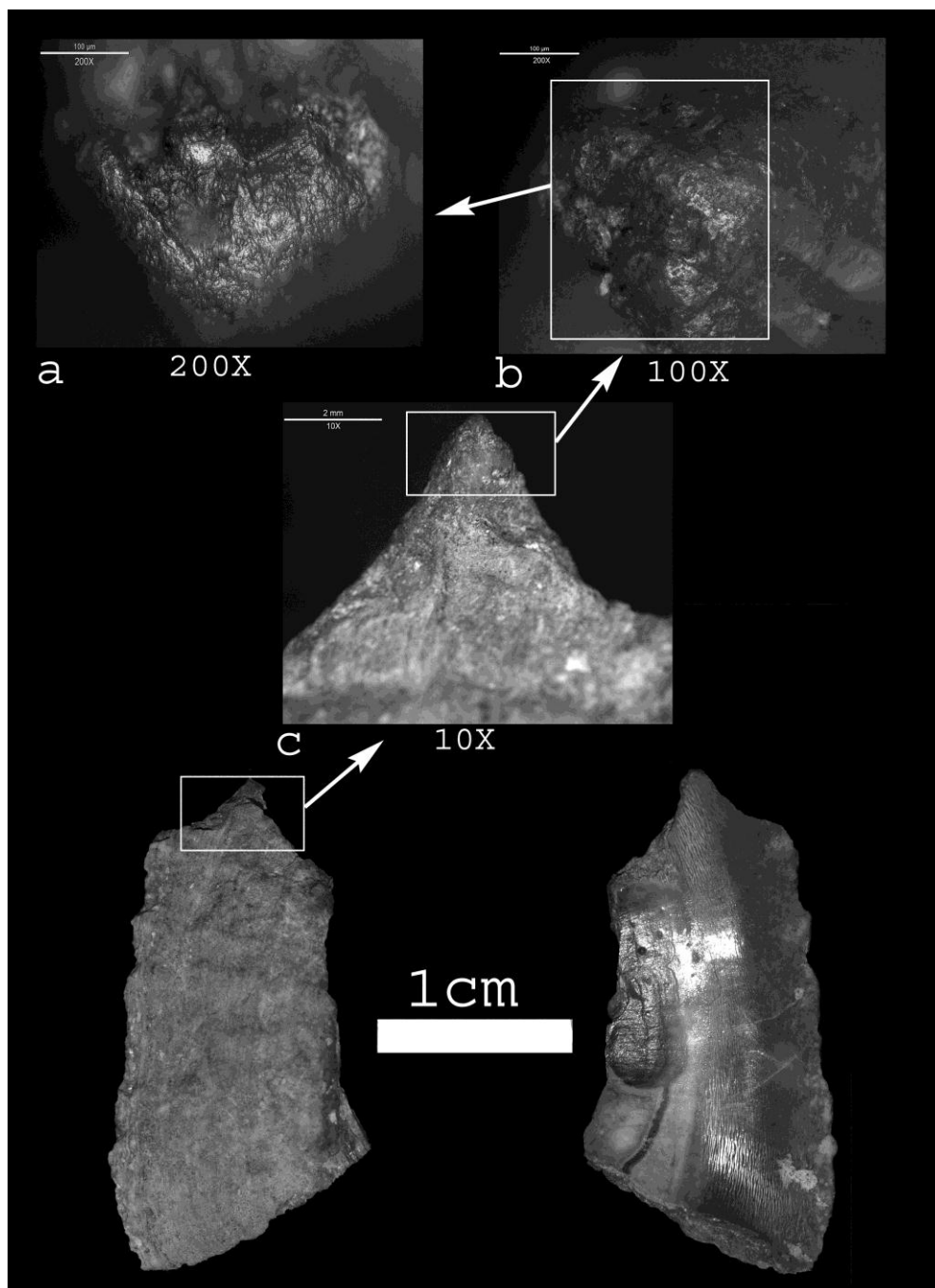


Fig. 4.3. Pieza 82.1 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín con huellas de uso interpretadas como resultado de perforar piel.

Debido a la presencia de algunos elementos de concha empleados como adorno en el mismo contexto, se realizó una experimentación para perforar conchas de *Trivia* sp. utilizando perforadores confeccionados con fragmentos de *Patella vulgata* como los documentados arqueológicamente. Sin embargo, la experimentación mostró la baja funcionalidad de estos instrumentos para llevar a cabo esta actividad, concluyendo que es necesaria la utilización de utillaje de mayor dureza.

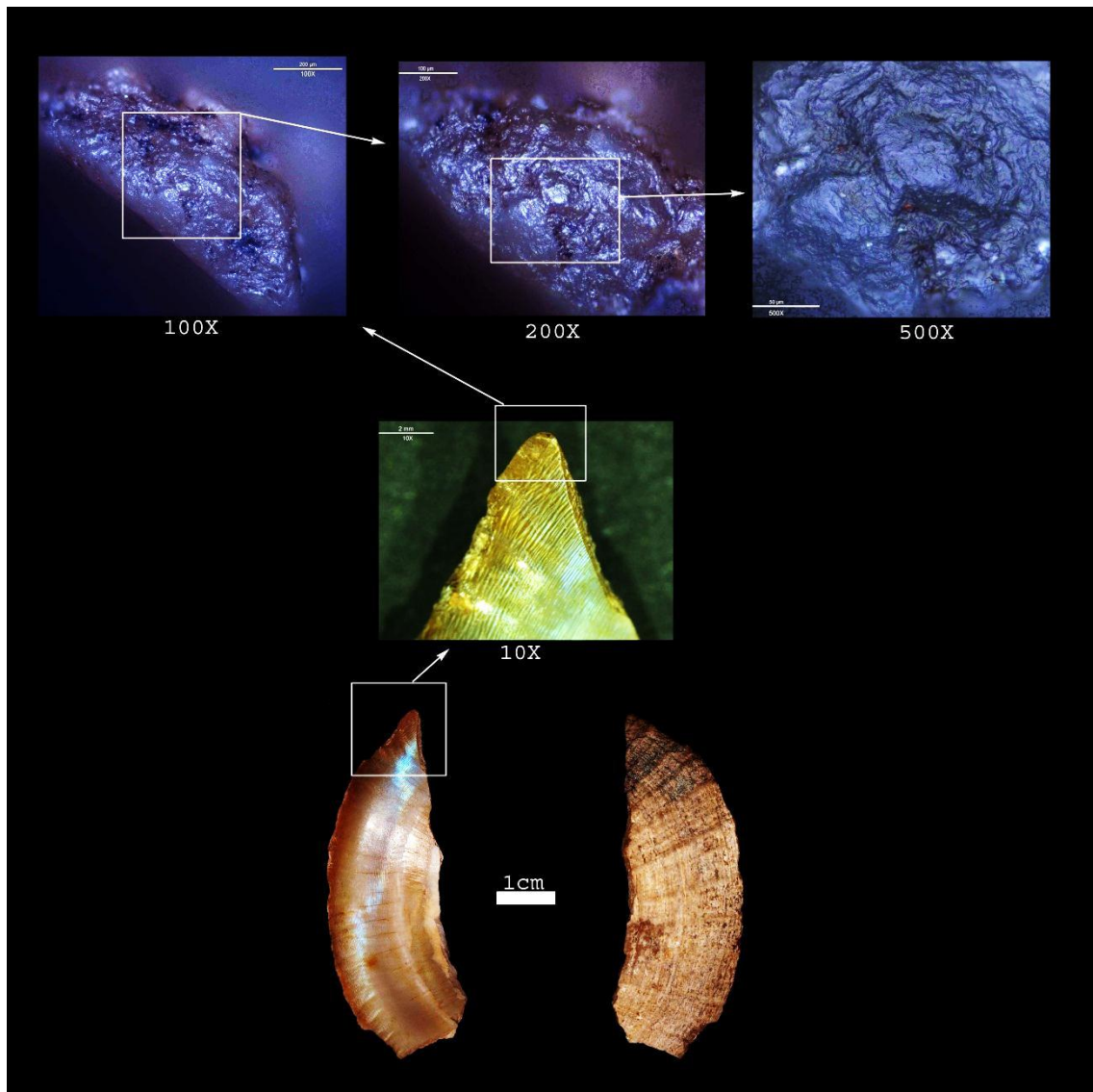


Fig. 4.4. Pieza 96.2 documentada en el análisis funcional de la Fuente del Salín interpretada como un posible perforador con uso posible.

Otros cuatro fragmentos de *Patella vulgata* (dos procedentes del cuadro K6 - 80.1 (Fig. 4.5) y 109.1 (Fig. 4.6) - y dos del cuadro L6 -95.1 (Fig. 4.7) y 95.2 (Fig. 4.8)) presentan un pulido cerrado de microtopografía lisa en la cara interna del borde, además de un acusado redondeamiento y micromelladuras, sobre todo de morfología semicircular, en ocasiones alineadas. Es destacable la presencia de múltiples estrías muy finas de fondo oscuro, orientadas en oblicuo y principalmente en perpendicular al borde. Éstas huellas se corresponden con un movimiento transversal (raspado) y bidireccional, ya que en todos los casos se han documentado alteraciones a nivel macroscópico o microscópico también en la cara externa de las conchas, aunque menos desarrolladas que en la cara interna.

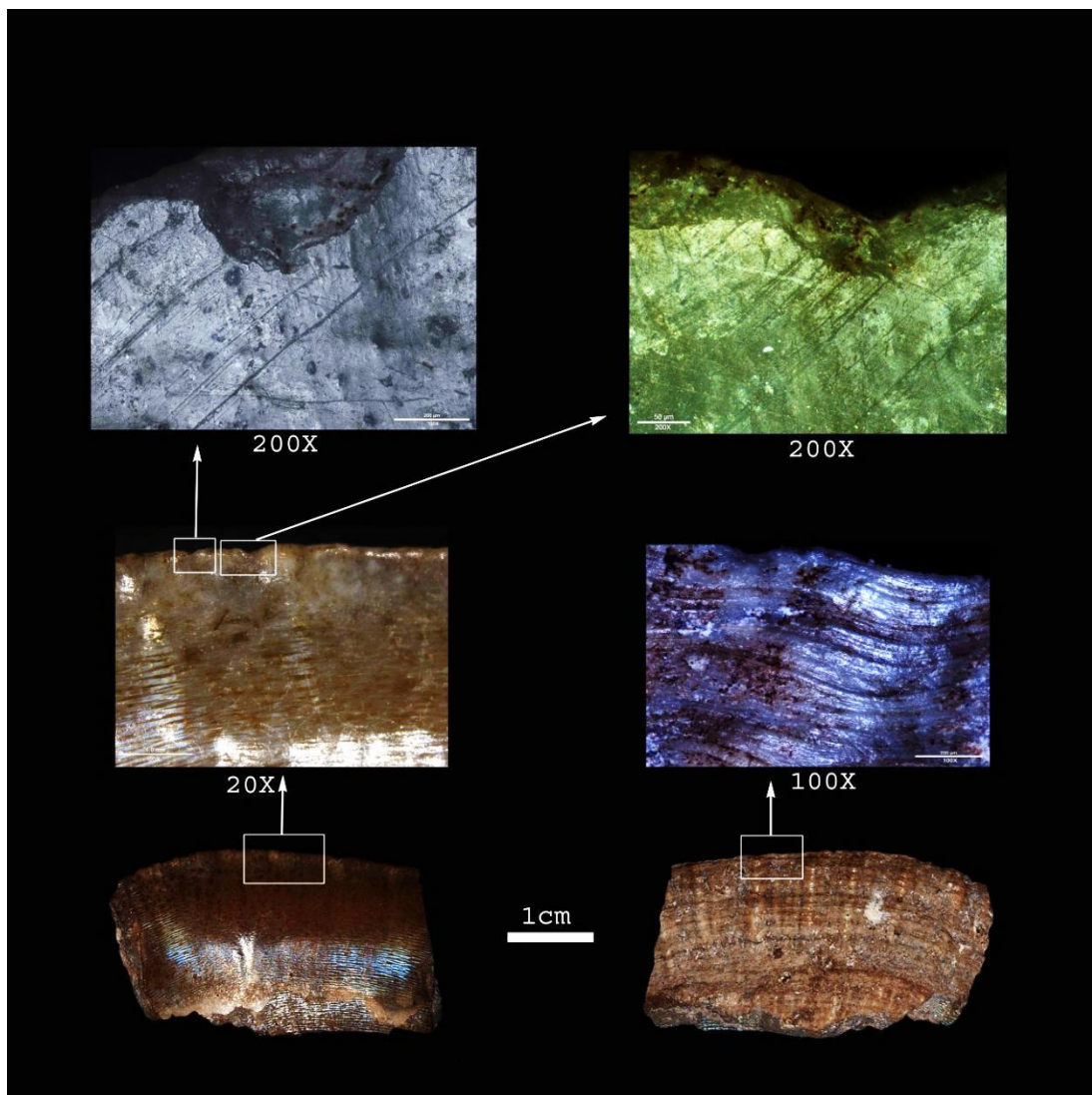


Fig. 4.5. Pieza 80.1 documentada en el análisis funcional de la Fuente del Salín y vinculada al procesamiento de mineral/ocre.

Las huellas de uso obtenidas a partir de la experimentación con ejemplares modernos de *Patella vulgata* confirman la utilización de estos instrumentos para procesar materia mineral. Las características del pulido, y sobre todo la aparición de múltiples estrías, generadas por la superficie abrasiva del mineral, y también los pequeños fragmentos de la concha fracturados por el contacto con la materia procesada y posteriormente arrastrados durante el movimiento de raspado. La experimentación realizada orientada a procesar fibras vegetales muestra un desarrollo similar de estrías, pero éstas son más anchas e irregulares.

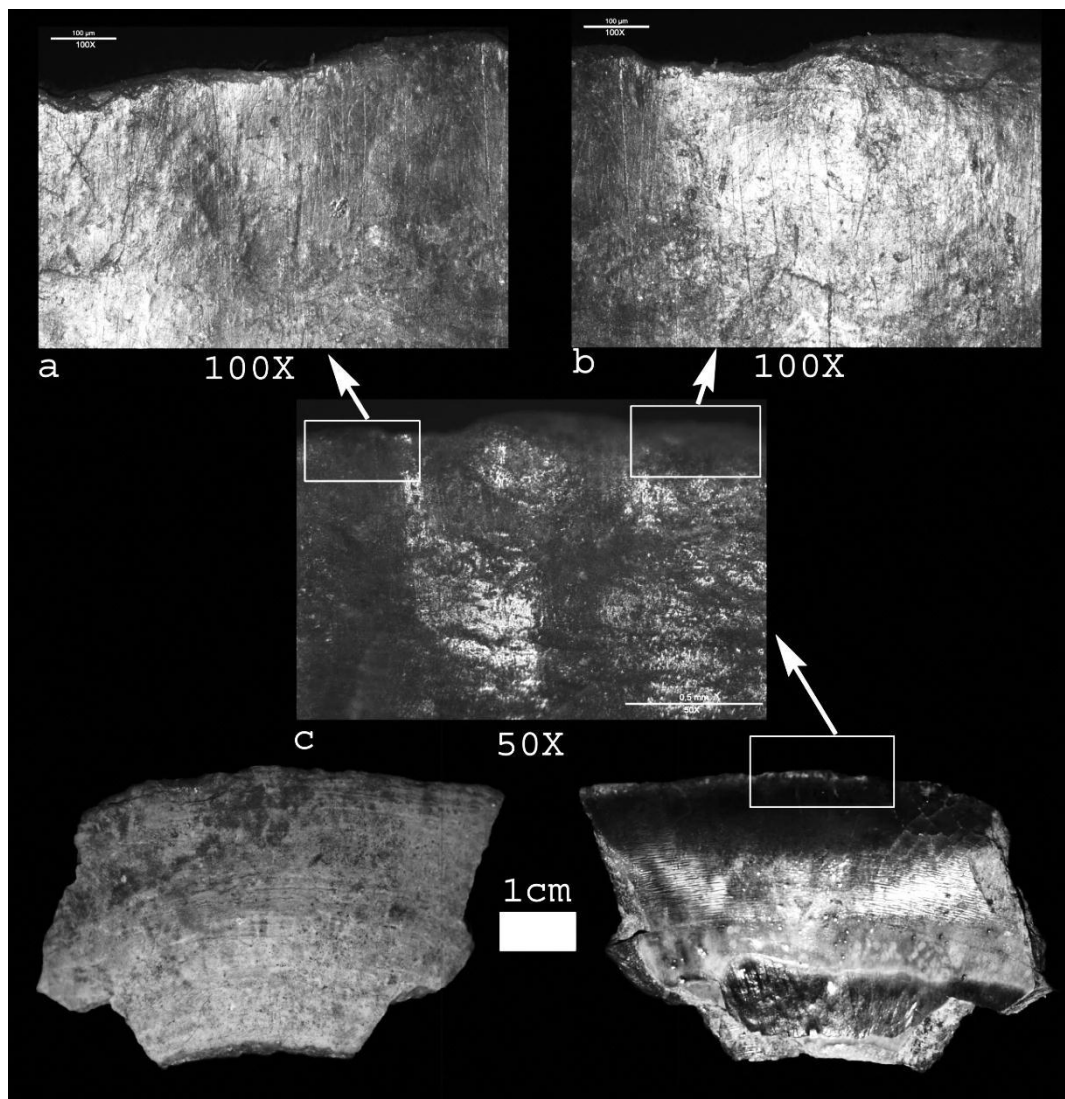


Fig. 4.6. Fragmento de *Patella* sp. 109.1 con huellas de uso interpretadas como resultado de realizar un raspado sobre materia mineral.

Esta experimentación también muestra un mayor desarrollo del pulido, llegando a ser compacto en las zonas de contacto con la superficie del lecho de piedra. En las piezas que han procesado fibras tampoco se han documentado micromelladuras, que sí se han evidenciado en las piezas que han procesado ocre. También se han identificado un gran número de surcos anchos e irregulares, junto a un mayor redondeamiento del borde. Por tanto, las alteraciones de las piezas experimentales utilizadas para procesar fibras sobre un bloque de piedra son diferentes a las que presentan las piezas arqueológicas. Las piezas experimentales que han procesado ocre de mayor dureza presentan, respecto a las utilizadas para raspar el ocre más blando, un mayor desarrollo del pulido en la arista, que además es más cerrado en la cara interna, junto a estrías más anchas e irregulares. Estos resultados muestran una gran similitud entre las huellas de uso de las piezas experimentales empleadas para procesar ocre blando y las piezas arqueológicas.

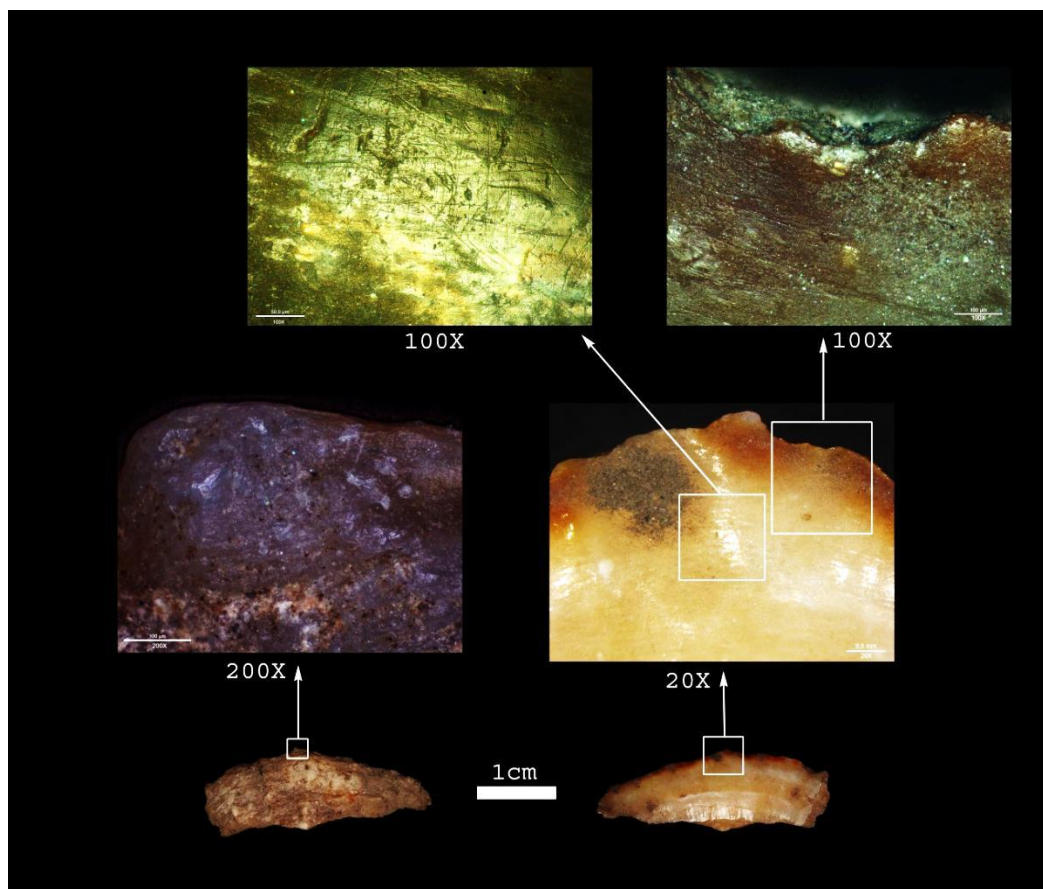


Fig. 4.7. Fragmento de *Patella* sp. 95.1 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín vinculado al procesamiento de ocre.

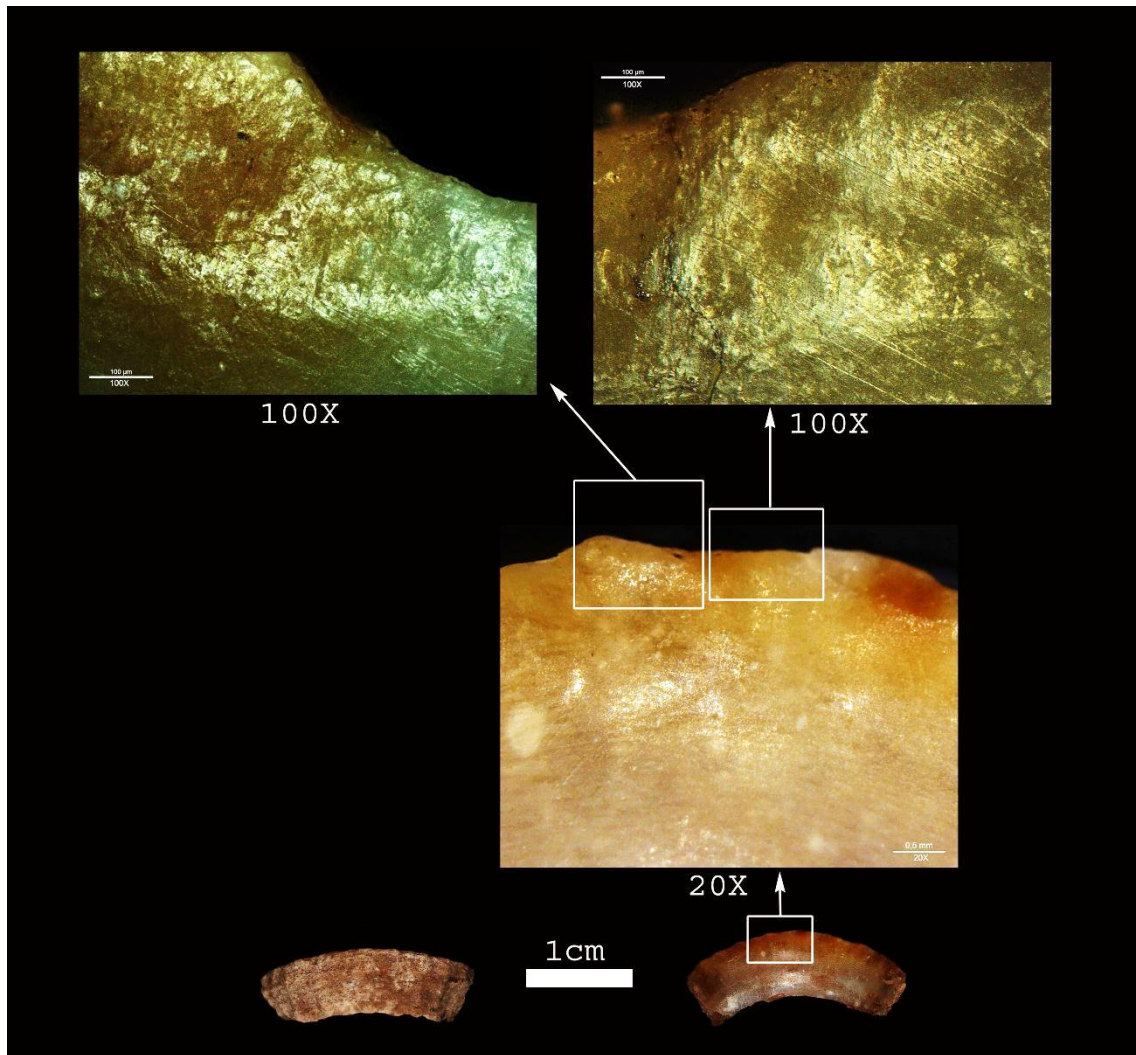


Fig. 4.8. Pieza 95.2 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín con huellas de uso vinculadas al procesado de ocre.

Otros cuatro fragmentos de *Patella* sp. procedentes del cuadro K6 (96.1, 109.2, 109.3 y 109.4) presentan huellas de uso diferentes a las anteriores. La pieza 96.1 (Fig. 4.9) muestra en la cara interna un pulido compacto de brillo mate. No tiene estrías o surcos anchos, pero sí finos arañazos de fondo oscuro, orientados en transversal y oblicuo al borde, y micromelladuras de diferentes morfologías. Presenta un redondeamiento del borde de grado medio-alto y melladuras visibles a nivel macroscópico. La disposición lineal indica la realización de una acción transversal (raspado), y por las características del pulido, de algún material de cierta dureza que no hemos podido reconocer a través de la experimentación.

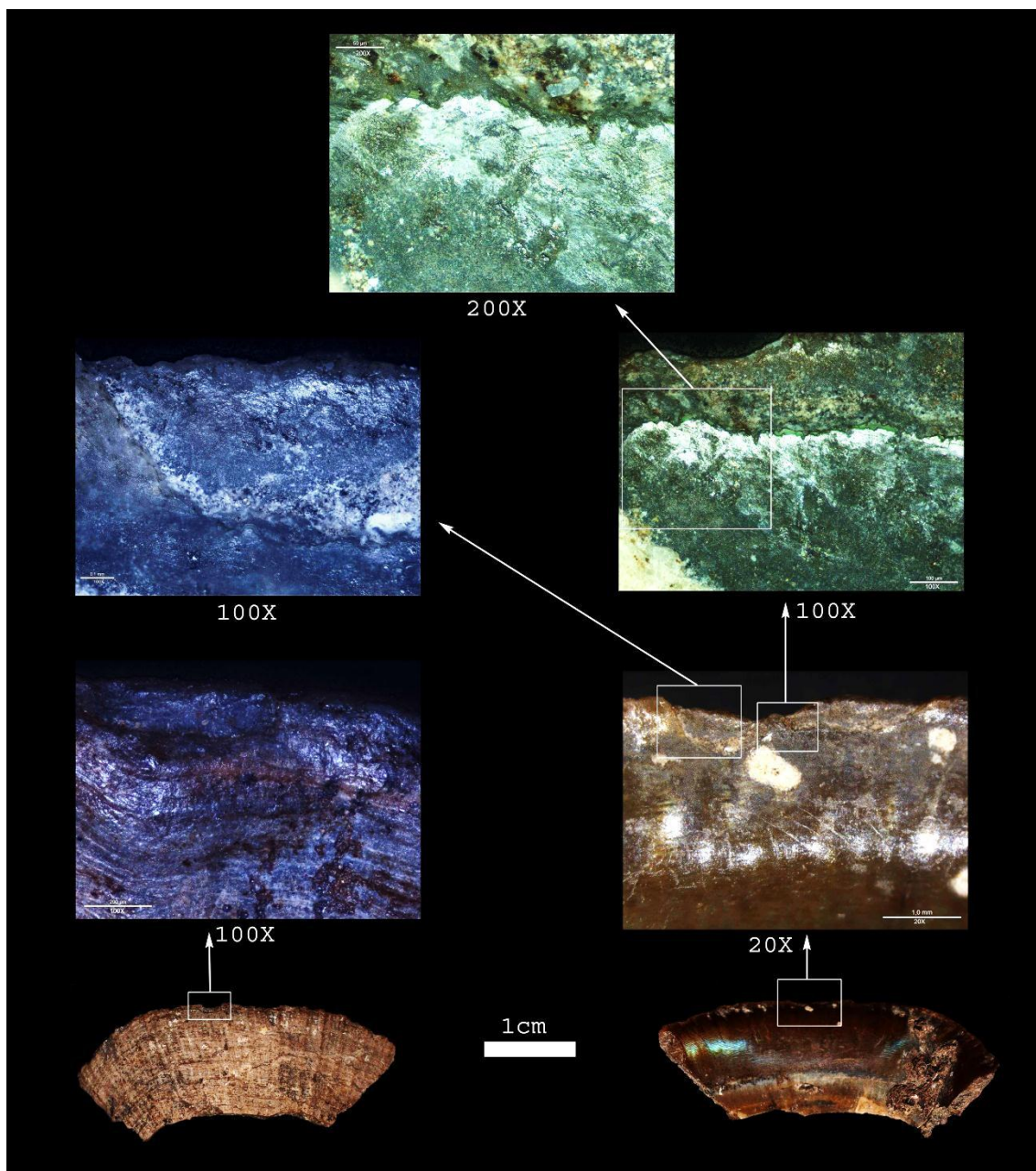


Fig. 4.9. Pieza 96.1 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín vinculada al procesado de una materia dura.

El fragmento 109.2 (Fig. 4.10) presenta un pulido poco desarrollado con estrías orientadas en perpendicular y oblicuo, lo que indica un movimiento transversal de raspado. Esta acción ha desarrollado alteraciones sobre ambas caras de la concha, por lo que se trata de un movimiento bidireccional. Sin embargo, éstas apenas están desarrolladas, por lo que solo podemos apuntar su posible uso, siendo arriesgado confirmar este aspecto, así como la materia procesada con este instrumento.

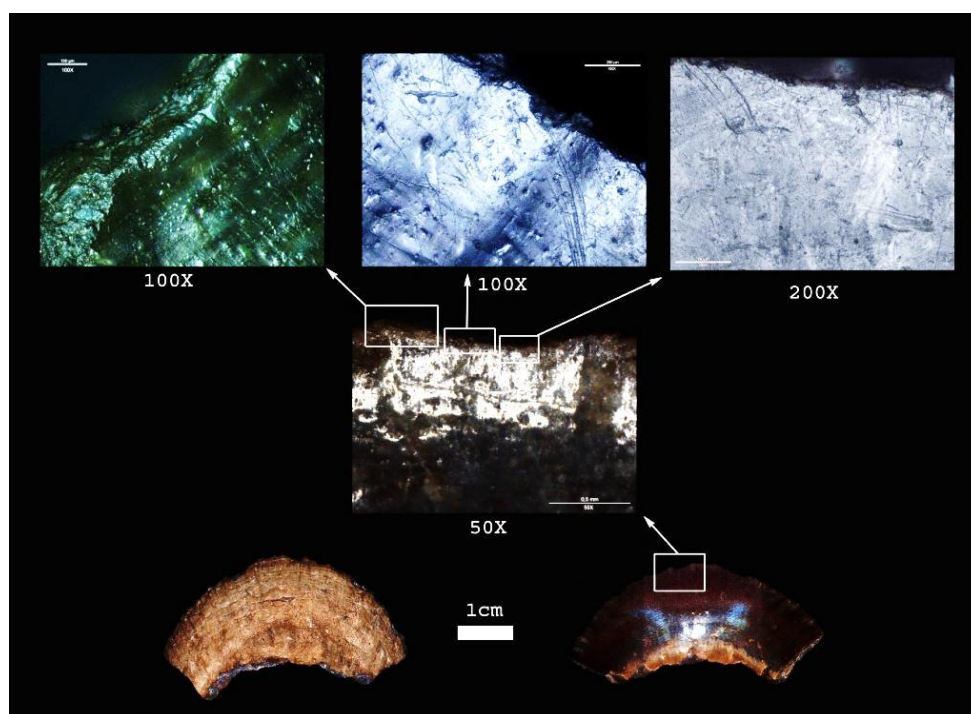


Fig. 4.10. Fragmento de *Patella* sp. 109.2 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín.

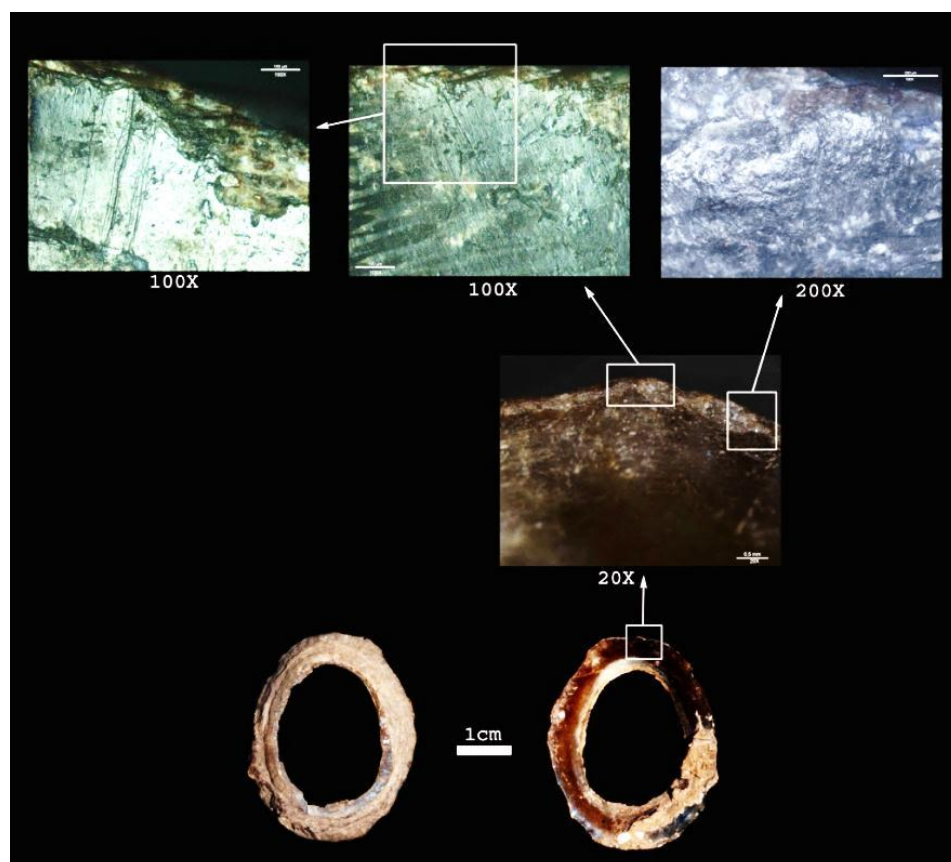


Fig. 4.11. Fragmento de *Patella* sp. 109.3 de La Fuente del Salín con huellas de uso probablemente vinculada al procesado de piel.

Los fragmentos 109.3 (Fig. 4.11) y 109.4 (Fig. 4.12) presentan huellas de uso con unas características diferentes a la pieza anterior. Por tanto son instrumentos empleados para procesar otras materias y/o desarrollar otras actividades.

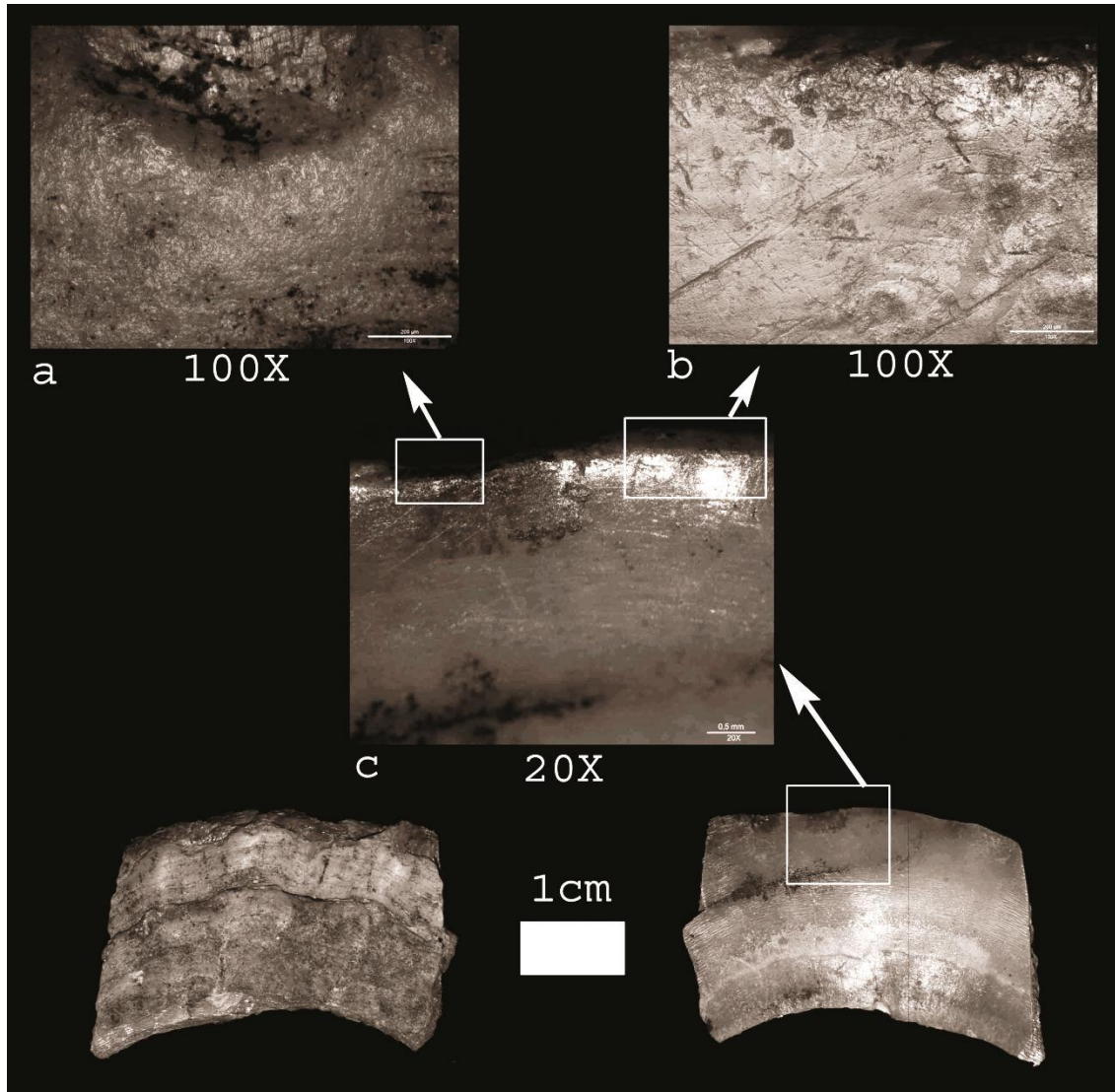


Fig. 4.12. Fragmento de *Patella* sp. 109. 4 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín con huellas de uso probablemente vinculada al procesado de piel.

Muestran un escaso desarrollo del pulido en las caras interna y externa, localizándose en ambos casos marginalmente en el borde. El pulido es cerrado con microtopografía rugosa, presenta un redondeamiento de grado medio en el borde junto a surcos anchos y cortos de fondo oscuro orientados en perpendicular al filo activo. El escaso desarrollo del pulido indica que han servido para procesar alguna materia

abrasiva pero no tan dura como el mineral de ocre, y durante un intervalo de tiempo corto, impidiendo un mayor desarrollo de las microhuellas de uso. Teniendo en cuenta las experimentaciones analíticas realizadas en el programa experimental las características de estas huellas permiten atribuir el uso de estos instrumentos al procesado de piel.

El análisis de la superficie de los instrumentos de concha documentados en la Cueva de la Fuente del Salín mediante MEB ha confirmado la presencia de mineral de hierro (Fe) sobre la superficie activa de los instrumentos empleados para procesar mineral blando. En algunos casos se han documentado pigmentos de color rojizo en el interior de algunas micromelladuras generadas por el uso y localizadas en el filo activo de estos instrumentos. También a nivel macroscópico pueden verse sobre algunas de estas conchas manchas rojizas. La presencia de estas manchas y de diferentes proporciones de Fe en estas piezas está relacionada con pigmento colorante de ocre, al tratarse de uno de los componentes básicos de su composición química. La presencia de Fe sobre estas piezas se ha mostrado variable, oscilando entre 0.76 y 2.14 % weight percentage y 0.40 y 1.07% atomic percentage. Se han analizado también los elementos químicos presentes en conchas procedentes de estos subcuadros pero sin huellas de uso. Para ello se han tomado de forma aleatoria dos piezas de cada subcuadro de procedencia de los instrumentos. En total se analizaron diez muestras, ocho de K6 (subcuadros 2, 6, 7 y 8) y dos más de L6 (subcuadro 7). En todos los subcuadros al menos una de las muestras presentaba indicios de Fe sobre su superficie, mostrando valores entre 2.23 % y 5.16% weight percentage y 1.16% y 2.63 % atomic percentage.

La existencia de una mayor proporción de Fe en las conchas no utilizadas que fueron seleccionadas aleatoriamente debe matizarse, ya que las zonas activas de los instrumentos de concha fueron lavadas previamente para realizarse el análisis funcional. Para comprobar en que medida afectaba el lavado a la presencia de Fe en las muestras, se analizaron mediante MEB las piezas experimentales empleadas para procesar ocre antes y después de realizar la limpieza. Los resultados muestran una pérdida variable de Fe alrededor del 40% después del lavado de las piezas.

4.1.2.3-Discusión y conclusiones

La comparación de las huellas de uso de las conchas de la Cueva de la Fuente del Salín con los resultados de la experimentación analítica ha permitido documentar diez instrumentos de concha. El estado de conservación de las piezas, el desarrollo de las huellas y la información obtenida desde la experimentación analítica ha permitido en algunos casos inferir la actividad desarrollada con estos instrumentos. Por otra parte, la información etnográfica analizada de forma crítica ha permitido establecer hipótesis de trabajo para enfrentarnos al contexto arqueológico de la Cueva de la Fuente del Salín. Por ejemplo, en lo que respecta a los perforadores de concha, esta utilización está documentada en diferentes horizontes geográficos para desarrollar algunas actividades productivas, como en algunos yacimientos protoagrícolas de Cuba, para lo cual se tallan las conchas mediante percusión (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). El procesado de piel empleando conchas está documentado entre los Alacalufes de Chile, que utilizan conchas para adelgazar la piel de foca y nutria mediante el raspado (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2011; Emperaire, 1958). Asimismo se trata de una actividad también documentada entre las realizadas con el instrumental lítico en contextos paleolíticos (Ibáñez Estévez y González Urquijo, 1996, 1998).

La comparación de las huellas experimentales y arqueológicas ha confirmado la utilización de las piezas 80.1, 95.1, 95.2 y 109.1 para procesar un mineral blando. Además de las huellas de uso documentadas y su comparación con las características registradas en las piezas experimentales, la presencia de Fe sobre la superficie activa de estos instrumentos confirma la hipótesis de que esos fragmentos fueron utilizados para obtener el pigmento colorante usado para la realización de las representaciones de color rojo. Ambos elementos químicos componen generalmente los colorantes de ocre (Arias *et al.*, 2011; Garate *et al.*, 2004; Lorblanchet 1995, Menu y Walter 1996, entre otros). En este sentido, en las piezas 80.1 y 95.2 algunas manchas de ocre son visibles a nivel microscópico en el interior de algunas micromelladuras generadas por el uso. La presencia de Fe sobre las conchas que no evidencian huellas de uso podría explicarse por otras razones. Teniendo en cuenta la ubicación del hogar bajo una de las paredes

donde han sido realizadas las pinturas, podrían ser resultado de la caída de pigmento sobre el material localizado en superficie durante la realización de las pinturas documentadas en la cavidad, o bien durante el procesado del bloque de ocre para obtener el pigmento. En todo caso la documentación de numerosos restos de colorante, sobre todo ocre rojo, demuestra que el procesado de pigmento se ha llevado a cabo *in situ* antes y/o durante la realización de las representaciones parietales. El uso de ocre como aditivo para procesar piel con instrumentos líticos ha sido documentado a través del análisis funcional en algunos contextos arqueológicos (Gijn, 1989; Ríos Garaizar *et al.*, 2002, entre otros). El ocre es un aditivo que favorece la conservación de la piel debido a sus características antisépticas (Audouin y Plisson, 1982). El uso de éste aditivo de carácter abrasivo para trabajos vinculados al procesado de piel se caracteriza por un mayor desarrollo del pulido y redondeamiento del filo, y sobre todo mayor presencia de microagujeros en la superficie del instrumento usado para el curtido (Clemente, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994; Vaughan, 1985). Este tipo de huellas no han sido documentadas en los instrumentos de concha empleadas en la cueva de la Fuente del Salín para procesar piel, por lo que en este caso, el ocre no ha sido utilizado para esta función.

4.1.3-El Espinoso (Ribadedeva, Asturias)

4.1.3.1-Localización y descripción

El yacimiento de El Espinoso se localiza en la localidad de La Franca en Ribadedeva (Asturias) (Fig. 4.1). Se encuentra dentro del sistema del Espinoso, en concreto se trata de la boca más elevada. El descubrimiento científico del yacimiento se realizó en 1978, aunque previamente ya había sido visitado por excavadores furtivos que habían removido parte del material superficial del yacimiento. Posteriormente, durante los años 1979 y 1980 se llevaron a cabo dos cortas campañas de intervención arqueológica. Durante la primera se llevó a cabo la prospección superficial de la cavidad y posteriormente en 1980 se realizó un sondeo en el fondo del vestíbulo (cuadro E 19) (González Morales, 1995).

En este sondeo se documentaron, tras una capa estalagmítica de 10 cm, tres niveles arqueológicos con abundantes restos de *Patella vulgata*, huesos y material lítico. Concretamente se recuperaron 216 restos líticos con un claro predominio de cuarcita y abundancia de núcleos. Además se recuperaron cuatro piezas de industria ósea destacando fragmentos de azagayas y de una aguja. Respecto a la fauna, a pesar de tratarse de un sondeo limitado a un cuadro, destaca la presencia de ungulados como el ciervo y la cabra (González Morales, 1995).

Empleando como muestras algunos de los restos óseos recuperados durante esta intervención se han realizado durante el año 2011 sendas dataciones del depósito (ver tabla 4.7) que sitúan la ocupación en el Magdalenense inicial.

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
Hueso	UGAM-9101	17460	50	20892	302
Hueso	UGAM-9102	17310	40	20771	282

Tabla.4.7. Dataciones de radiocarbono obtenidas durante la intervención realizada en El Espinoso

Respecto a la presencia de moluscos se han recuperado más de 600 restos, prácticamente todos son fragmentos o conchas completas de *Patella vulgata*, junto a algún resto aislado de *Littorina obtusata* y *Littorina saxatilis*.

4.1.3.2-Resultado del análisis funcional

Empleando metodología de análisis funcional se ha llevado a cabo la observación de las superficies de las conchas recuperadas en la intervención. Se han seleccionado solamente aquellas especies que por su morfología o dureza poseen propiedades para ser utilizadas potencialmente como instrumento de trabajo. En este sentido han sido descartados para el análisis los gasterópodos espiralados, generalmente más vinculados a la manufactura de elementos de suspensión y/o adorno. Así se han

analizado 599 fragmentos y/o conchas de *Patella vulgata*, 148 procedían del nivel denominado 1-2 y 451 restos más obtenidos en el nivel 3 (Tabla 4.8).

Especie Identificadas	Fragmentos/Conchas analizadas
<i>Patella vulgata</i>	599

Tabla 4.8. Especies y número de fragmentos/conchas analizadas en El Espinoso.

El estado de conservación del material malacológico analizado es en general bastante bueno para realizar un correcto análisis, solamente se ha documentado en algunas conchas biodegradación y encostramientos parciales. Este análisis ha permitido documentar cuatro conchas con huellas de uso en El Espinoso, concretamente se trata de conchas completas de *Patella vulgata* procedentes del nivel 3 (Tabla 4.9).

Pieza	Especie	Zona activa	Uso	Acción	Materia
P.1	<i>Patella vulgata</i>	Borde	PO	AT	Vegetal?
P.2	<i>Patella vulgata</i>	Borde	PO	AT	Vegetal?
P.3	<i>Patella vulgata</i>	Borde	PO	AT	Madera?
P.4	<i>Patella vulgata</i>	Borde	PO	?	?

Tabla.4.9. Conchas con huellas de uso documentadas en El Espinoso. (PO= Uso posible; AT= Acción transversal).

Las conchas P1 (Fig. 4.13) y P2 (Fig. 4.14) presentan en la cara interna un pulido una trama compacta y microtopografía irregular, junto a estrías finas de fondo oscuro orientadas en perpendicular al filo, la disposición lineal del pulido indica la realización de una acción transversal para procesar una materia de cierta dureza. Se han desarrollado algunas estrías más anchas e irregulares, casi surcos, de fondo oscuro. El borde de la concha presenta gran cantidad de melladuras, principalmente de morfología semicircular y un redondeamiento de grado medio-bajo.

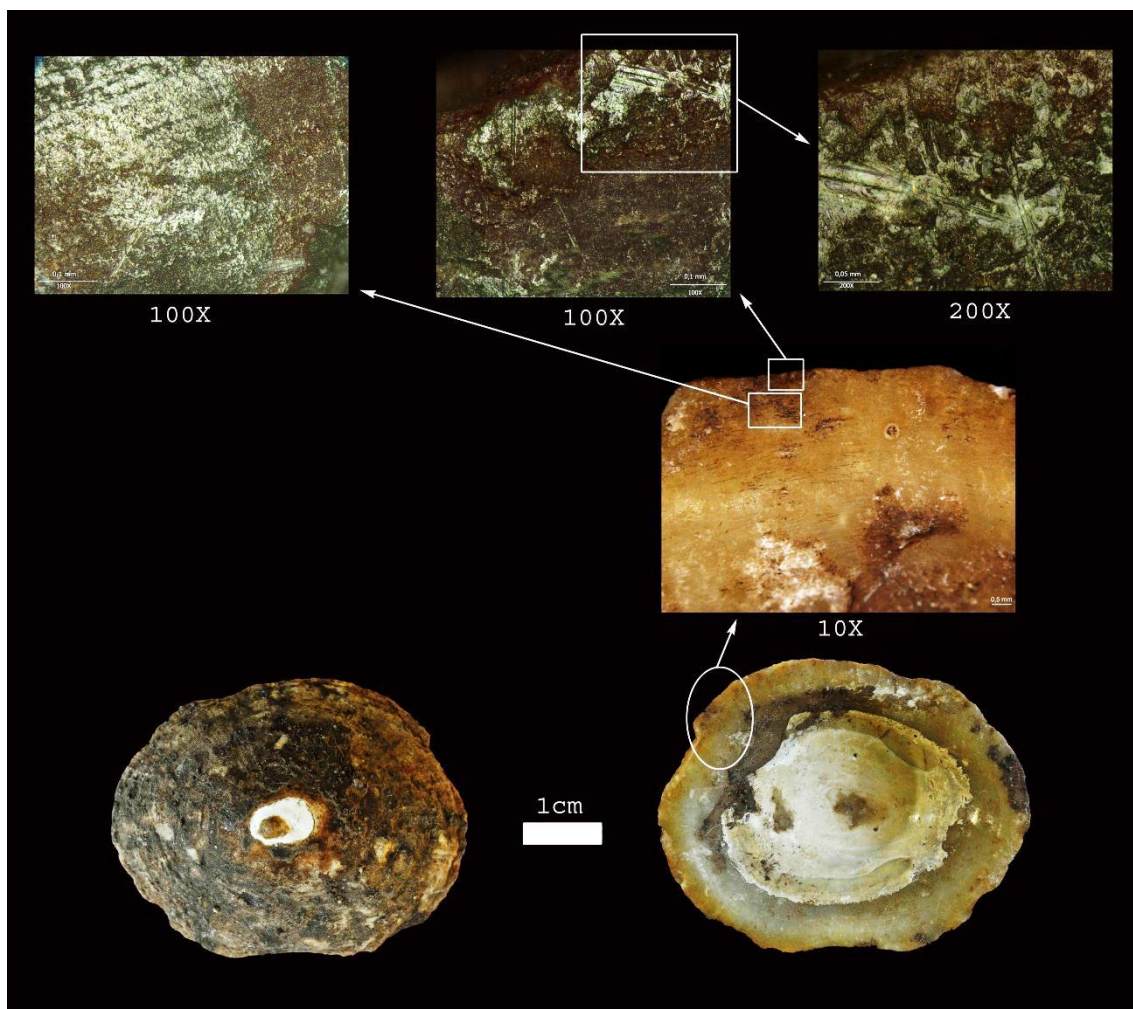


Fig. 4.13. Concha de *Patella* sp. P1 documentada en el análisis funcional de El Espinoso y vinculada al procesado de alguna materia de origen vegetal.

Las características de estas huellas remiten a los resultados de las experimentaciones analíticas realizadas para procesar fibras vegetales, a pesar de que se trata de piezas con un escaso desarrollo de los rastros de uso, probablemente como resultado de un uso muy poco prolongado en el tiempo o a la realización de una acción muy puntual. En todo caso se trata probablemente de una acción orientada a extraer o estirar fibras vegetales utilizando el borde natural de la concha en acciones transversales y probablemente unidireccionales.

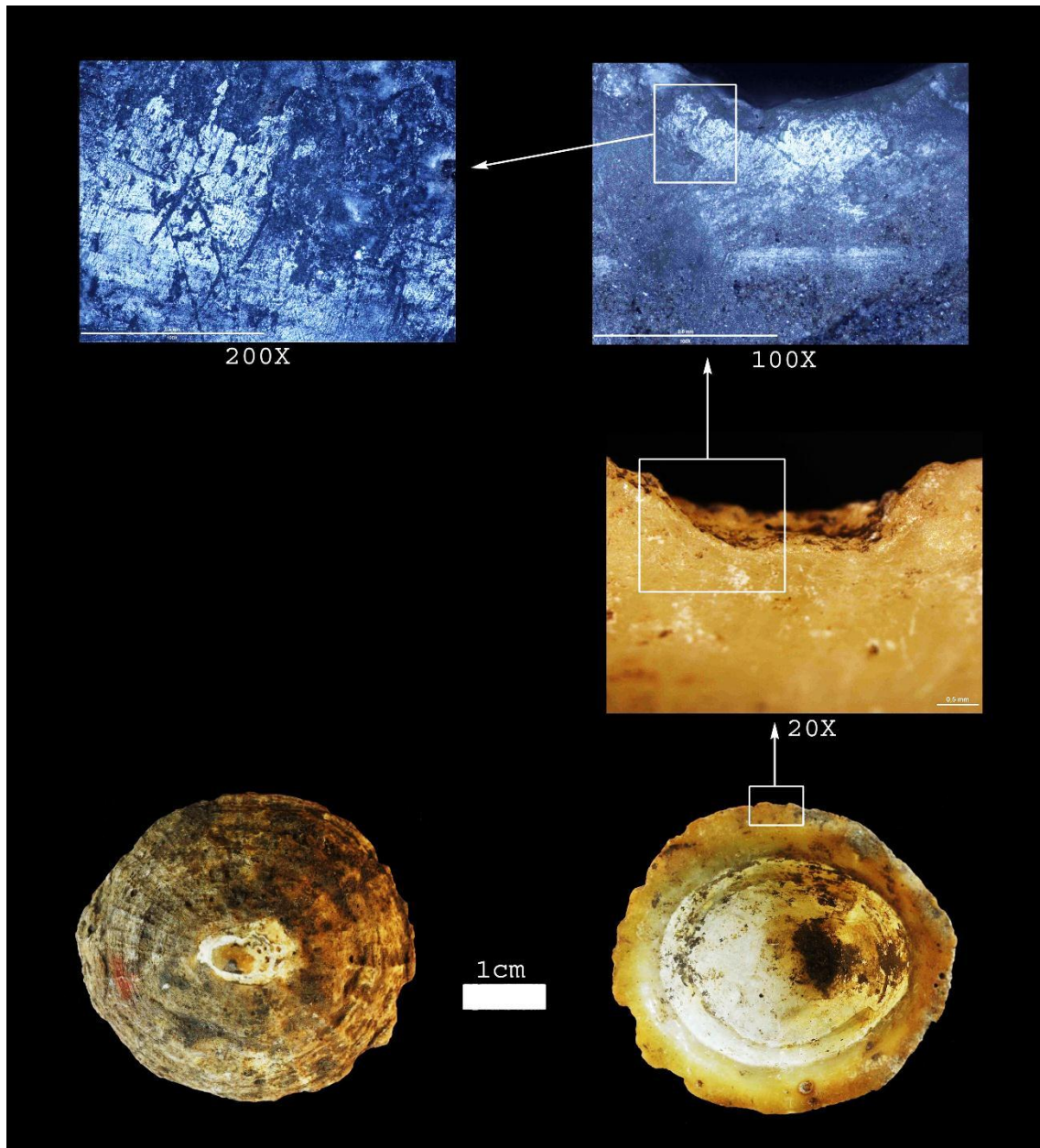


Fig. 4.14. Concha de *Patella* sp. P2 documentada en el análisis funcional de El Espinoso relacionada con el procesado de alguna materia de origen vegetal.

La concha P3 (Fig. 4.15) presenta un pulido de trama cerrada, casi compacta en las zonas más elevadas de la microtopografía, que es irregular y presenta un brillo mate. Sobre la zona alterada se han desarrollado estrías brillantes localizadas en perpendicular y oblicuo al filo. Estas alteraciones se localizan en la cara interna del borde de la concha que presenta un redondeamiento de grado medio-bajo. Las huellas de uso están poco desarrolladas, pero a nivel de hipótesis planteamos que las alteraciones de esta pieza podrían ser resultado de realizar un trabajo de raspado de madera llevando a cabo una

acción transversal. En todo caso se trataría de una acción poco extendida en el tiempo y por tanto de escasa duración.

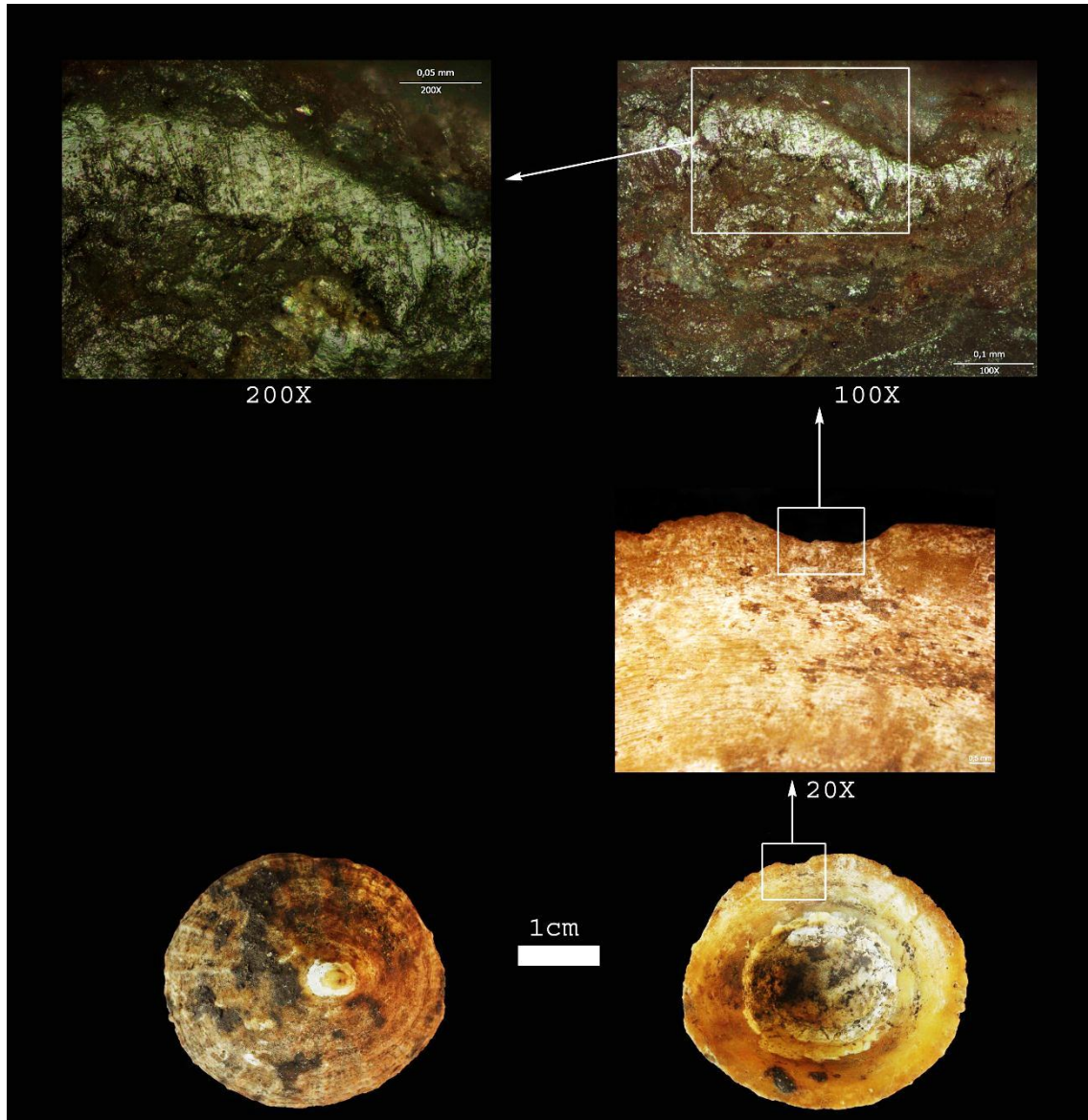


Fig. 4.15. Concha de *Patella* sp. P3 documentada en el análisis funcional de El Espinoso vinculada con una actividad orientada a raspar/cepillas madera.

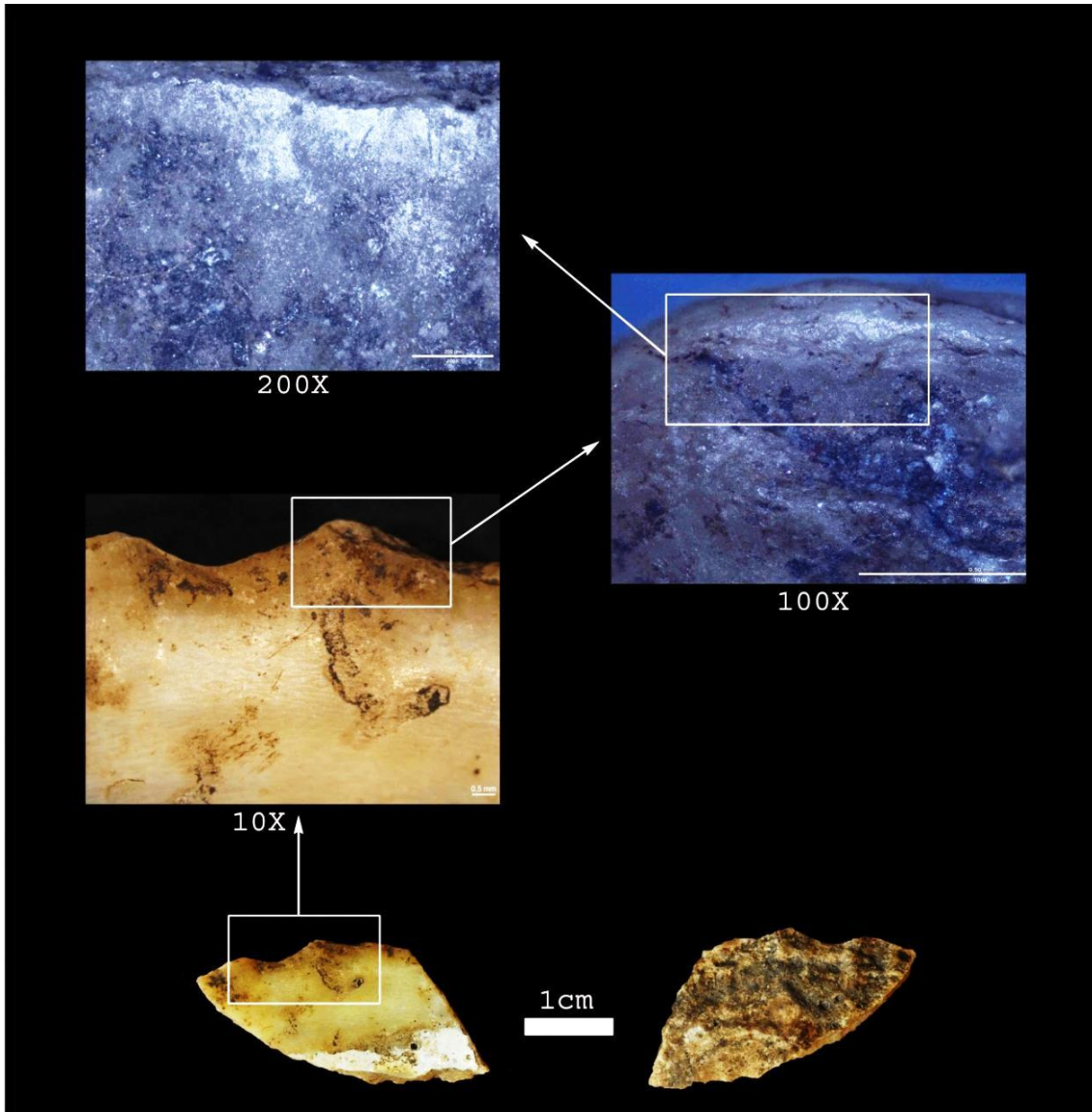


Fig. 4.16. Concha de *Patella* sp. P4 documentada en el análisis funcional de El Espinoso vinculado al procesado de una materia blanda.

El fragmento de concha P4 (4.16) presenta un redondeamiento de grado medio en el borde y un pulido localizado marginalmente en esta zona de la cara interna. Se trata de un pulido de trama cerrada y microtopografía lisa y brillante. Se documenta alguna estría irregular y ancha en perpendicular al filo, remitiendo a la realización de una acción de cinemática transversal con el instrumento. Sobre la cara externa apenas se han desarrollado los rastros de uso, probablemente debido al escaso contacto con la materia procesada, solamente se aprecia la pérdida, en zonas concretas de la capa superficial de la cara externa, dejando expuesta la capa subyacente. Debido al escaso desarrollo de estos rastros es complejo determinar de forma exacta la materia procesada

con este instrumento, aunque se trata de una materia blanda-media y no excesivamente abrasiva.

4.1.3.3-Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos en el análisis de las conchas procedentes de El Espinoso y su interpretación empleando el campo de inferencia generado por los resultados del programa experimental, vinculan las huellas de uso de, al menos, tres de estas cuatro piezas con el procesado de materias de origen vegetal. Concretamente, las acciones realizadas con estos instrumentos parecen vinculadas a realizar acciones transversales de raspado de corta duración y vinculadas a procesar fibras vegetales (P1 y P2) y madera (P3). Se trata de acciones que son coherentes con el propio contexto donde se han documentado estos instrumentos de concha, al tratarse de actividades que podrían orientarse a la obtención de bienes de consumo como elementos de cestería, trampas, vestidos, armas o elementos constructivos. Elementos muy vinculados a una economía apropiadora (Vargas, 1990) basada en la caza y recolección.

Teniendo en cuenta el poco desarrollo de las huellas de uso en estos instrumentos, parece que nos encontramos ante la realización de actividades de carácter expeditivo, de corta duración y poco especializadas, acciones transversales para las que durante el programa experimental el borde natural de las conchas se ha mostrado muy efectivo.

La vinculación de estos instrumentos de concha con estas materias nos aporta además información sobre algunas de las tecnologías invisibles que pudieron ser empleadas por estas formaciones económico sociales de cazadores-recolectores-pescadores, y cuyo carácter perecedero impiden su reconocimiento entre el conjunto de utillaje empleados para el desarrollo de algunas de las actividades de producción realizadas en estos contextos. De esta forma, la utilización de elementos como la madera o las fibras vegetales solamente pueden ser reconocidas a través de la realización de analíticas de funcionalidad sobre el utillaje conservado. En todo caso, como hemos visto anteriormente la utilización de este tipo de instrumentos de concha para procesar elementos vegetales está ampliamente documentada a través de la etnografía (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984; Gourhan, 1945). También para

llevar trabajos vinculados al procesado de madera para obtener bienes de consumo como arcos (Prous, 1992) o canoas (Emperaire, 1958). Respecto a otros tipos de utillaje, como el lítico, también ha sido posible documentar la utilización de instrumentos para llevar a cabo diferentes actividades productivas vinculadas con el procesado de madera durante el Paleolítico Superior (Ríos Garaizar *et al.*, 2002).

4.2-Los instrumentos de concha durante el Mesolítico y la transición al Neolítico a través del análisis funcional

El análisis de la utilización de instrumentos de concha durante el Mesolítico y el periodo de transición hacia sistemas de economía de producción de alimentos (Vargas, 1990) se han basado en los análisis realizados en tres contextos: El Toral III (San Roque, Asturias) localizado en la costa cantábrica y sendos yacimientos del sur de la Península Ibérica, concretamente El Retamar (Puerto Real) y Embarcadero del río Palmones (Algeciras).

4.2.1-El Toral III (San Roque, Asturias)

4.2.1.1-Localización y descripción

El Toral III (San Roque, Asturias) (Fig. 4.17) es un yacimiento definido por la presencia de una alta densidad de restos malacológicos, que son mayoritarios frente a otros restos arqueológicos. Por este motivo puede calificarse como un yacimiento de tipo conchero. Se localiza a una distancia aproximada de 1,5 Km de la línea de costa actual. La excavación del yacimiento se realizó durante los meses de junio y julio del año 2009, debido a las obras de seguimiento del tramo Pendueles- Llanes perteneciente a la Autovía del Cantábrico. Esta intervención ha proporcionado seis dataciones radiocarbónicas (Tabla 4.10) y otras tres mediante Racemización de Aminoácidos (Tabla 4.11) que permiten adscribir el contexto al Mesolítico, con niveles localizados cronológicamente entre el 8500 y el 6400 BP (Gutiérrez Zugasti, comunicación

personal). También ha sido posible documentar ocupaciones posteriores, vinculadas a una estructura funeraria probablemente relacionada con una utilización de este espacio durante un momento situado entre el Neolítico y el Calcolítico. En el interior del propio conchero también ha sido posible recuperar restos humanos vinculados, en este caso, con ocupaciones de formaciones económico sociales durante el Mesolítico.

Cuadro/Nivel	Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
M9/21	UGAMS-5400	Hueso humano	7080	30	5963	34
M9/21	UGAMS-5401	Carbón	6750	30	5668	26
M9/22	UGAMS-5402	Carbón	6810	30	5697	24
O8/17	UGAMS-5403	Carbón	6430	30	5417	39
O6/13	UGAMS-5404	Carbón	8550	30	7580	12
O4/10	UGAMS-5405	Carbón	8400	30	7498	23

Tabla. 4.10. Dataciones de radiocarbono mediante AMS obtenidas en el Toral III. (Dataciones inéditas cedidas por I. Gutiérrez Zugasti).

Cuadro/Nivel	Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
M9/21-22	LEB8694 a LEB-8707	Concha	8891	599	-	-
O8/17	LEB8694 a LEB-8707	Concha	7869	582	-	-
O8/19	LEB8694 a LEB-8707	Concha	8204	517	-	-

Tabla. 4.11. Dataciones obtenidas mediante Racemización de Aminoácidos en el Toral III. (Dataciones inéditas cedidas por J. E. Ortíz).

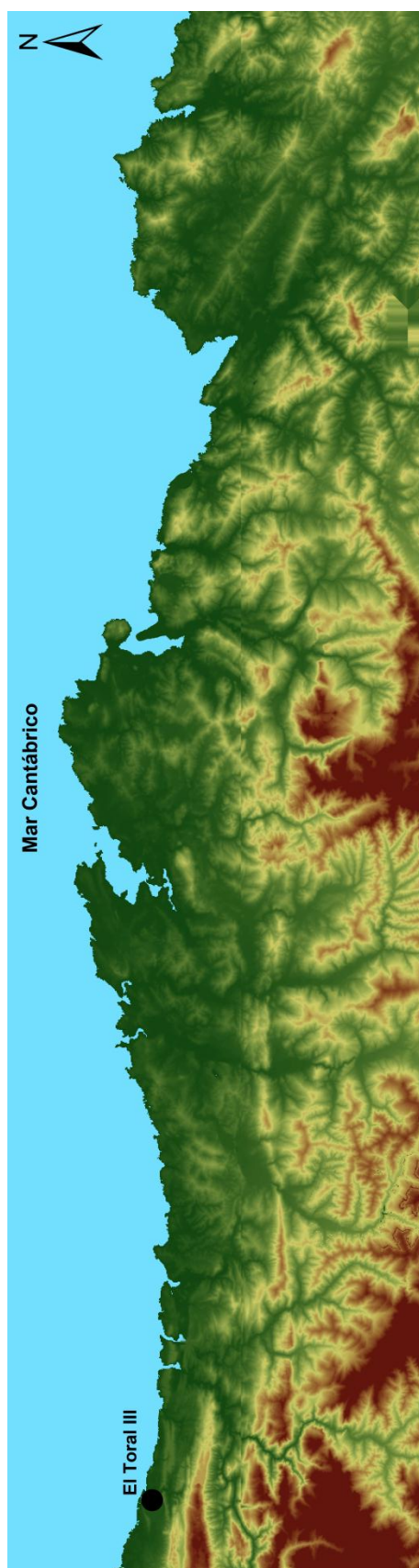


Fig. 4.17. Localización de los yacimientos adscritos al Mesolítico analizados en el norte de la Península Ibérica.

Desde el punto de vista económico, en el contexto se han recuperado abundantes restos malacológicos, principalmente de *Patella* y *Osilinus lineatus*, y en menor medida de *Mytilus galloprovincialis*, junto a otras especies de moluscos presentes de forma más marginal, fauna de mamíferos, y otras evidencias relacionadas con una economía apropiadora de alimentos.

Respecto al utillaje se ha recuperado un conjunto lítico poco numeroso, compuesto principalmente por materias primas locales (radiolarita y sílex). Todas estas evidencias están actualmente siendo analizadas por diferentes especialistas por lo que no disponemos hasta el momento de resultados concluyentes de estos estudios.

4.2.1.2-Resultado del análisis funcional

Empleando metodología de análisis funcional se ha llevado a cabo el estudio de las superficies de una muestra de las conchas recuperadas en la intervención realizada en El Toral. Concretamente se han analizado 925 fragmentos y/o conchas, 625 de *Patella vulgata* y 300 de *Mytilus galloprovincialis* (Tabla 4.12).

Especie Identificadas	Fragmentos/Conchas analizadas
<i>Patella vulgata</i> , <i>Patella ulyssiponensis</i> y <i>Patella</i> sp.	625
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	300

Tabla 4.12 Numero de fragmentos y especies analizadas en el muestreo realizado en El Toral III.

Teniendo en cuenta la presencia cuantitativa de ambas especies, se ha realizado una selección de 100 fragmentos o conchas de *Patella vulgata* en cada uno de los tres niveles o tramos de los cuadros M9 y O6. Debido a la menor presencia de material en el cuadro O4 sólo 25 conchas de esta especie en esta zona del yacimiento. En estos mismos cuadros se han seleccionado 50 fragmentos de *Mytilus galloprovincialis* por tramo o nivel, salvo en O4 donde no se ha documentado ni un solo fragmento de esta especie (Tabla 4.13).

Cuadro	Nivel	Piezas analizadas	Uso <i>Mytilus</i>	Uso <i>Patella</i>	Po <i>Mytilus</i>	Po <i>Patella</i>
M9	20	150	2	2		
M9	21	150		4		1
M9	22	150		4		1
O4	10	25		1	O4	10
O6	13/Tr1	150		3		
O6	13/Tr2	150		2		
O6	13/Tr3	150				1
Totales		925	2	16		3

Tabla 4.13. Piezas analizadas e instrumentos de concha documentados en El Toral III.

El estado de conservación del material malacológico analizado es muy bueno para realizar un correcto análisis, solamente se ha documentado en algunas conchas leves biodegradaciones, encostramientos parciales y algunas alteraciones térmicas. Este análisis ha permitido documentar 21 conchas con huellas de uso en El Toral III, concretamente 16 conchas de *Patella* (*Patella vulgata*, *Patella ulyssiponensis* y *Patella* sp.) con uso y otras tres con uso posible y dos fragmentos de *Mytilus galloprovincialis* con uso (Tabla 4.14).

Cuadro	Nivel	Especie	Nº inventario	Zona Activa	Uso	Acción	Materia
M9	20	<i>Patella</i> sp.	M9 20-1	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	20	<i>Patella ulyssiponensis</i>	M9 20-2	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	20	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	M9 20-3	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	20	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	M9 20-4	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	21	<i>Patella</i> sp.	M9 21-1	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	21	<i>Patella vulgata</i>	M9 21-2	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	21	<i>Patella ulyssiponensis</i>	M9 21-3	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	21	<i>Patella</i> sp.	M9 21-4	Borde	Si	AT	Fibras vegetales

M9	21	<i>Patella vulgata</i>	M9 21-5	Borde	PO	AT	?
M9	22	<i>Patella</i> sp.	M9 22-1A	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	22	<i>Patella</i> sp.	M9 22-2A	Borde	Si	AT/AL	Fibras vegetales
M9	22	<i>Patella ulyssiponensis</i>	M9 22-1B	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	22	<i>Patella</i> sp.	M9 22-2B	Borde	Si	AT	Fibras vegetales
M9	22	<i>Patella</i> sp.	M9 22-3B	Borde	PO	AT	?
O4	10	<i>Patella</i> sp.	O4 10-1	Borde	USO	AT/AL	Fibras vegetales
O6	13/T1	<i>Patella</i> sp	O6 1-1	Borde	USO	AT	Fibras cazoleta de piedra
O6	13/T1	<i>Patella</i> sp	O6 1-2	Borde	USO	AT	Fibras vegetales
O6	13/T1	<i>Patella vulgata</i>	O6 1-3	Borde	USO	AT	Materia de dureza media-blanda y abrasiva
O6	13/T2	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	O6 2-1	Borde	USO	AT	Fibras vegetales
O6	13/T2	<i>Patella</i> sp.	O6 2-2	Borde	USO	AT	Fibras vegetales
O6	13/T3	<i>Patella</i> sp.	O6 3-1	Borde	PO	AT	Fibras vegetales

Tabla 4.14. Instrumentos de concha documentados en el muestreo analizado procedente de El Toral III. (PO= Uso posible; AT= Acción transversal; AL= Acción longitudinal; AT/AL= Acción transversal y longitudinal intercaladas).

Tomando los datos por cuadros y niveles en el nivel 20 de M9 se documentaron 2 conchas completas de *Patella* con huellas de uso: una *Patella* sp. (pieza 1 de M9 nivel 20) (Fig. 4.18) y otra de *Patella ulyssiponensis* (pieza 2 de M9 nivel 20) (Fig. 4.19). Ambas se caracterizan por la presencia de un pulido cerrado de microtopografía irregular y estrías de fondo oscuro orientadas en perpendicular y en algunos casos en oblicuo al filo.

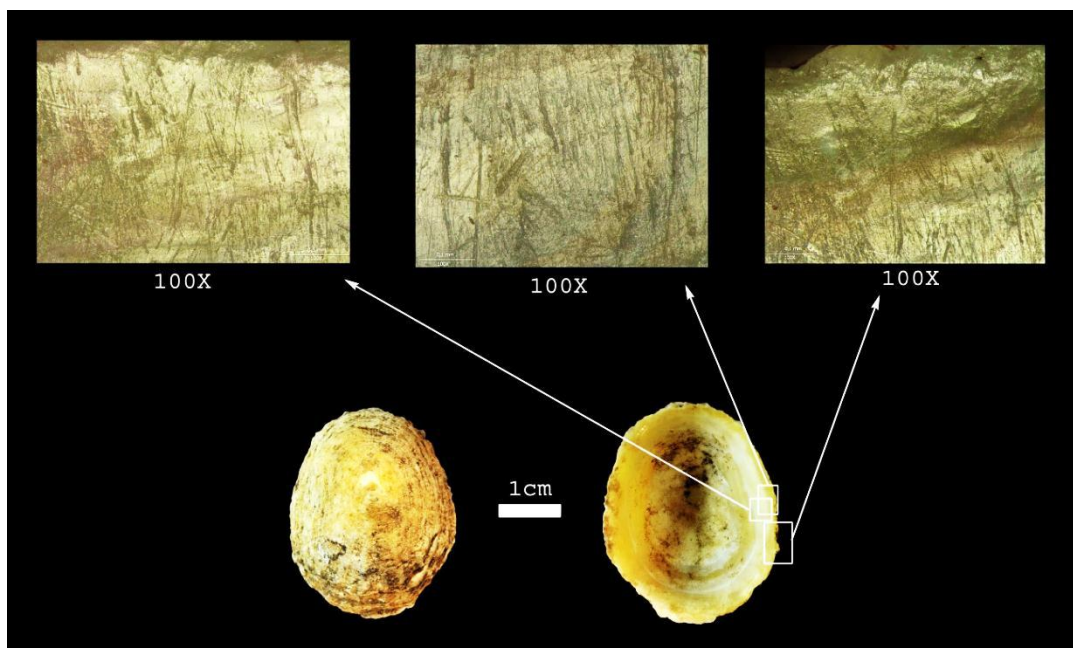


Fig. 4.18. Concha de *Patella* sp. (Pieza 1) de M9 niv.20 con huellas de uso vinculadas con el procesado de recursos vegetales.

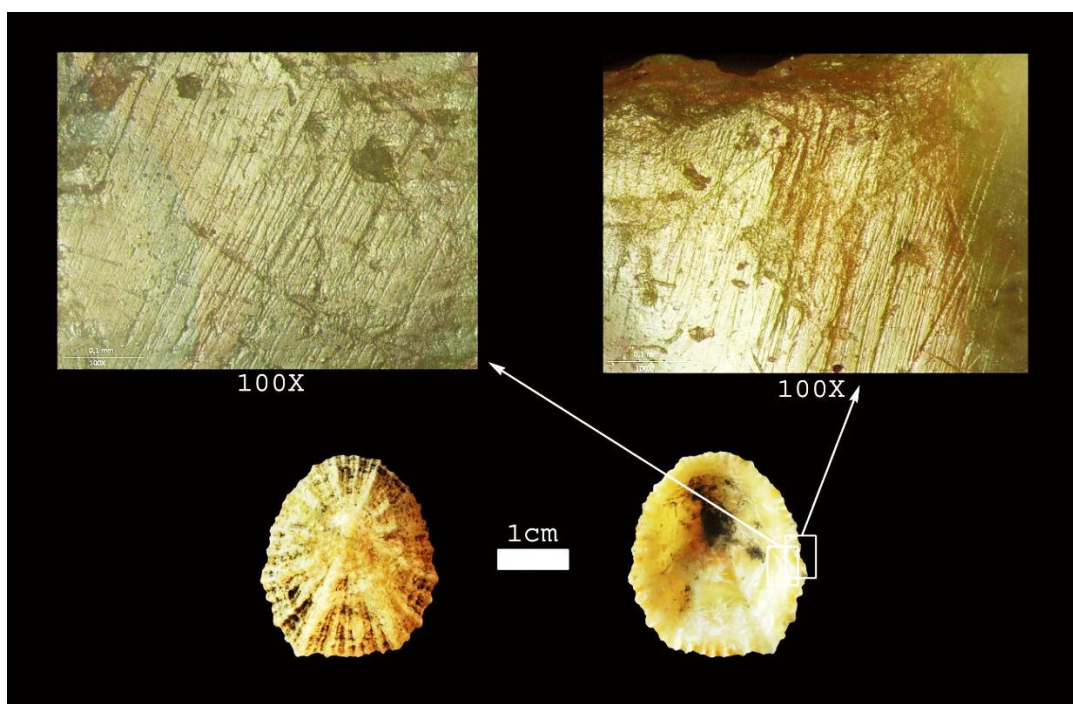


Fig. 4.19. Concha de *Patella ulyssiponensis* (Pieza 2) de M9 niv.20 con huellas de uso vinculadas con el procesado de recursos vegetales.

Se trata, según estas características, del resultado de procesar con estos instrumentos alguna materia vegetal, probablemente fibras, realizando una actividad de

raspado llevando a cabo un movimiento transversal y bidireccional, ya que pueden apreciarse alteraciones en ambas caras de la concha.

Además se han documentado con idénticas alteraciones de uso dos fragmentos de borde de *Mytilus galloprovincialis* (piezas 3 y 4 de M9 nivel 20), empleados también por tanto para realizar la misma actividad con la misma materia. En este caso, entre ambas piezas podemos observar pequeñas diferencias respecto a la aparición de estrías, documentándose más en la pieza 4, quizás debido a una mayor duración de la actividad (Figuras 4.20 y 4.21).

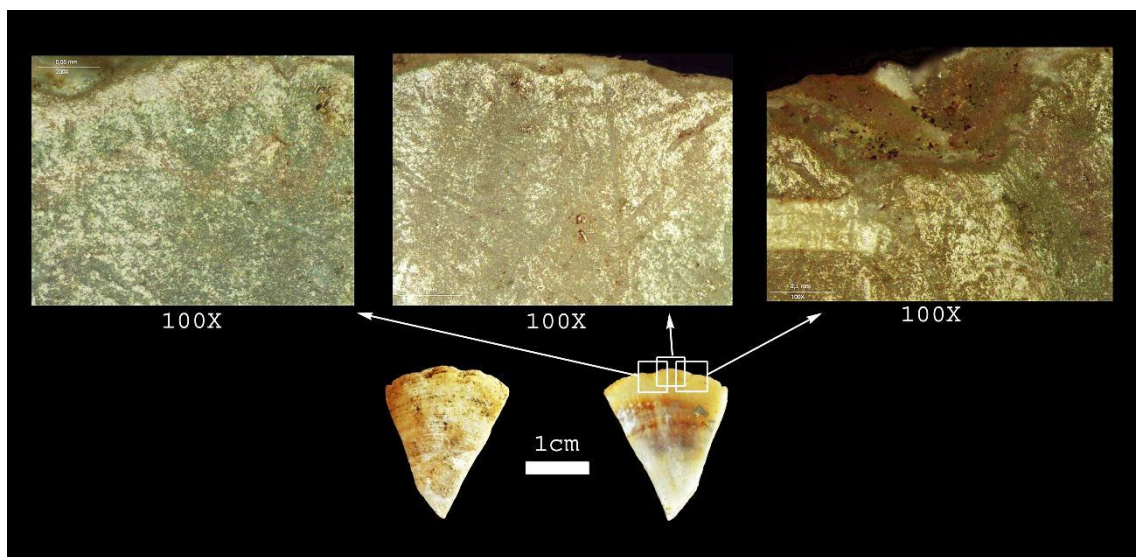


Fig. 4.20. Fragmento de *Mytilus galloprovincialis* (Pieza 3) de M9 niv.20 con huellas de uso vinculadas con el procesamiento de recursos vegetales.

En el nivel 21 de M9 fue posible documentar cuatro piezas con uso (Figuras 4.22; 4.23; 4.24; 4.25) y otra con uso posible (Fig. 4.26). Concretamente dos fragmentos de borde de *Patella* sp. (Piezas 1 y 4 de M9 niv.21) y otras dos conchas completas: una de *Patella vulgata* (Pieza 2) y otra de *Patella ulyssiponensis* (Pieza 3) con huellas de uso idénticas a las identificadas en el nivel anterior, y por tanto generadas como resultado de realizar una actividad de raspado transversal sobre materia vegetal, probablemente fibras.

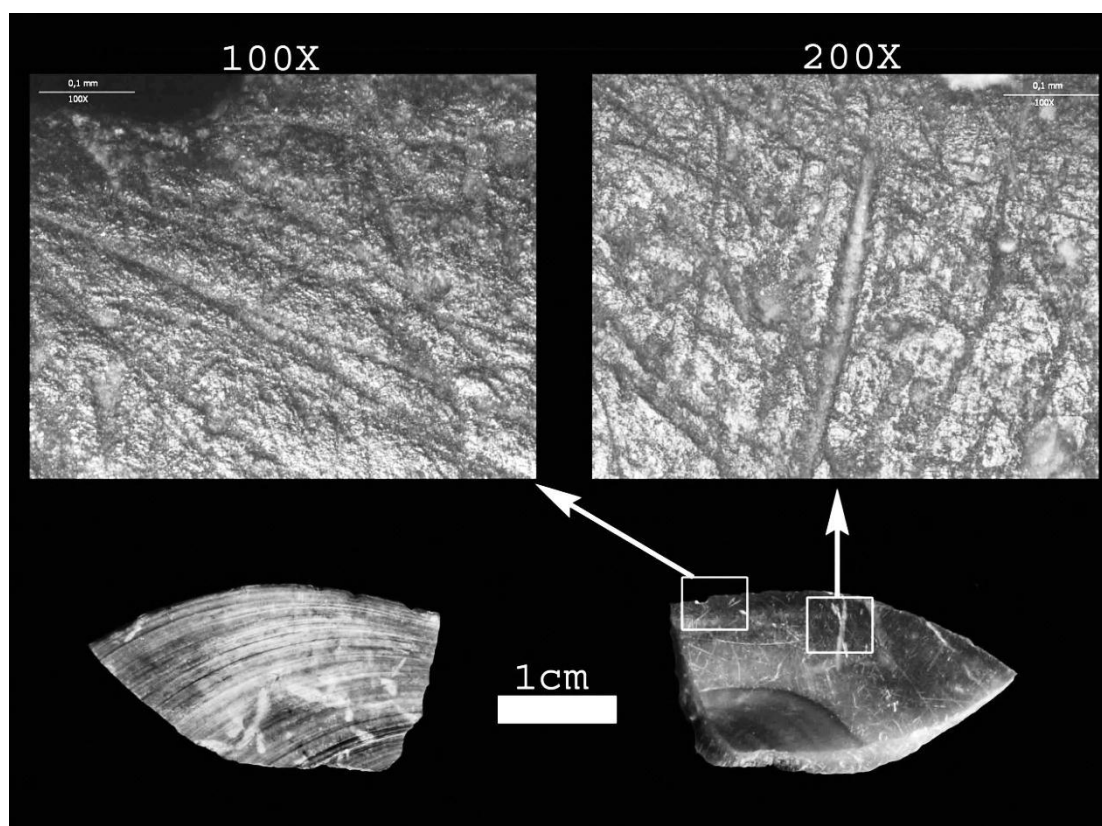


Fig. 4.21. Fragmento de *Mytilus galloprovincialis* (Pieza 4) de M9 niv.20 con huellas de uso vinculadas con el procesado de recursos vegetales.

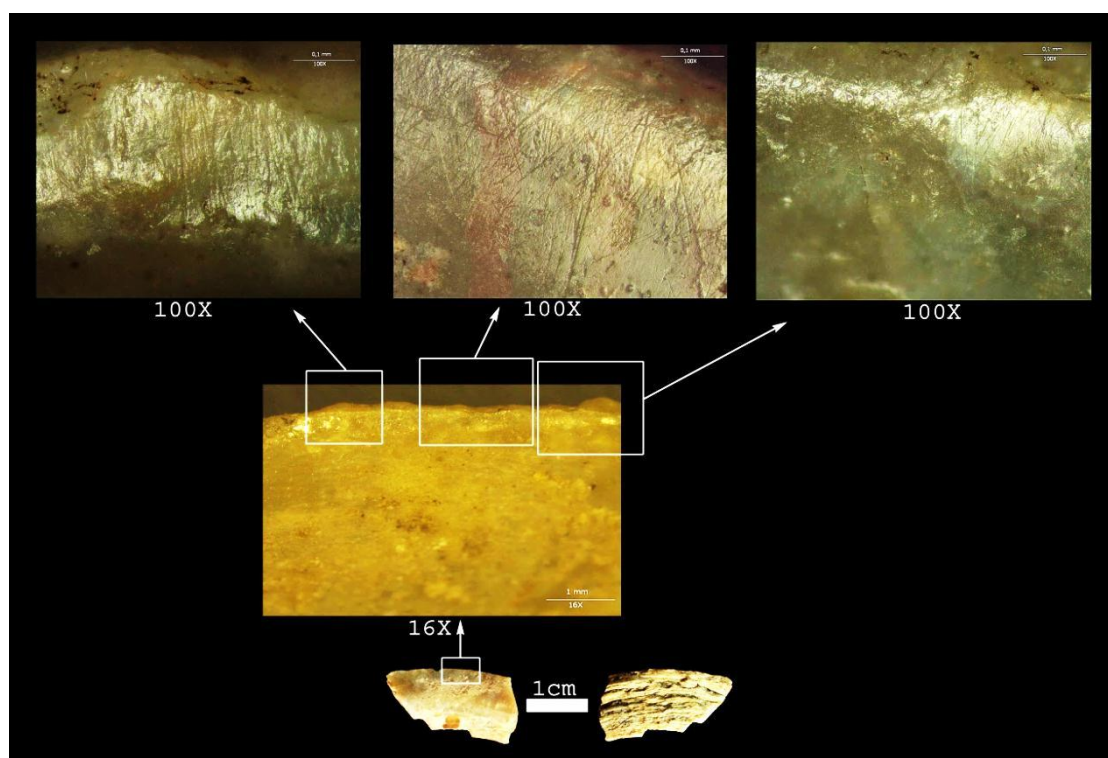


Fig. 4.22. Fragmento de concha de *Patella* sp. (Pieza 1) de M9 niv.21 con huellas de uso vinculadas con el procesado de materia de origen vegetal.

La pieza con uso posible es una concha completa de *Patella vulgata* (pieza 5 de M9 21). En este caso presenta huellas de uso menos desarrolladas sobre una superficie que, al estar algo alterada debido al contacto con el sedimento y el resto de material arqueológico, imposibilita confirmar de forma definitiva el uso de esta pieza.

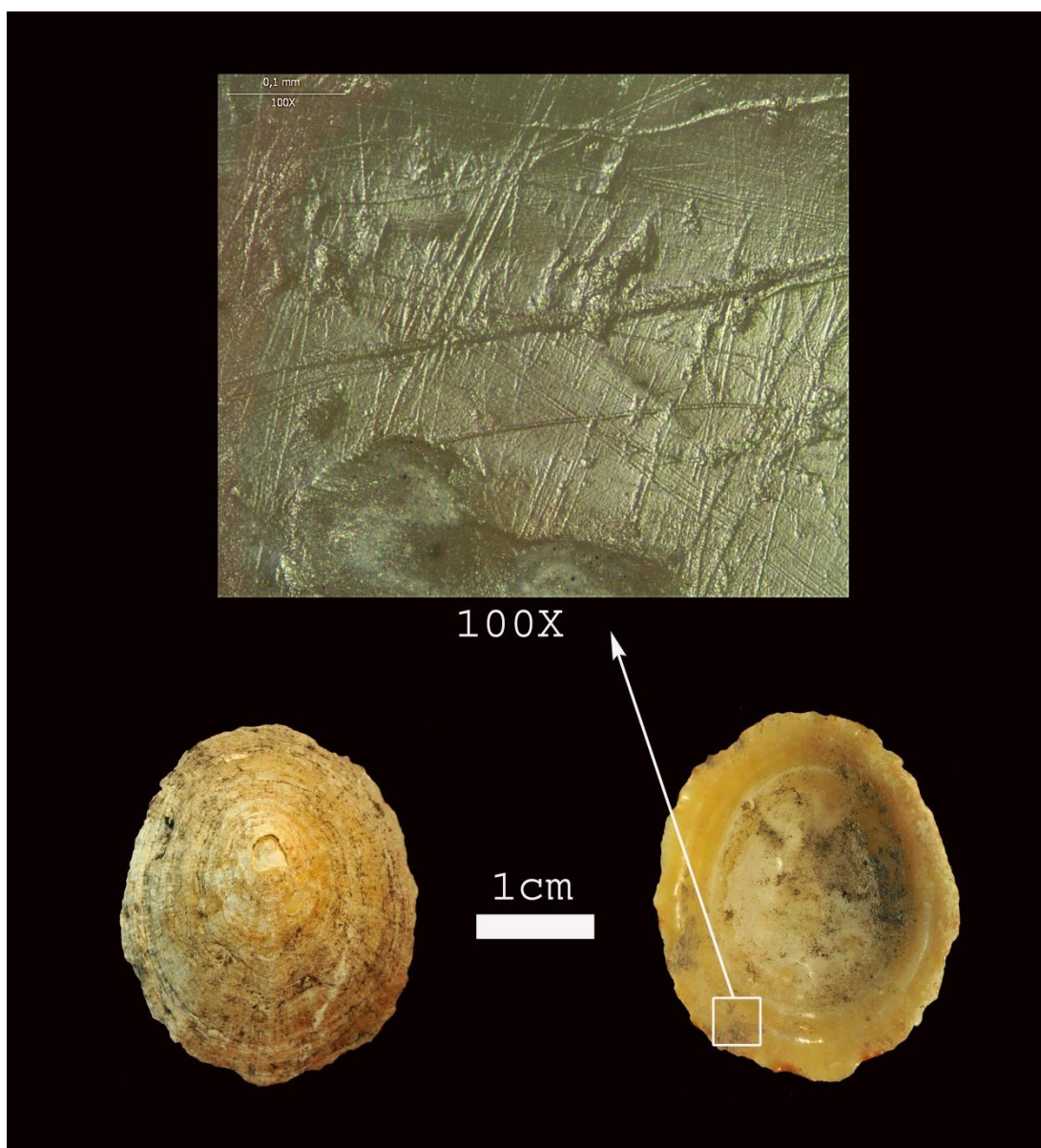


Fig. 4.23. Concha de *Patella vulgata* (Pieza 2) de M9 niv.21 con huellas de uso.

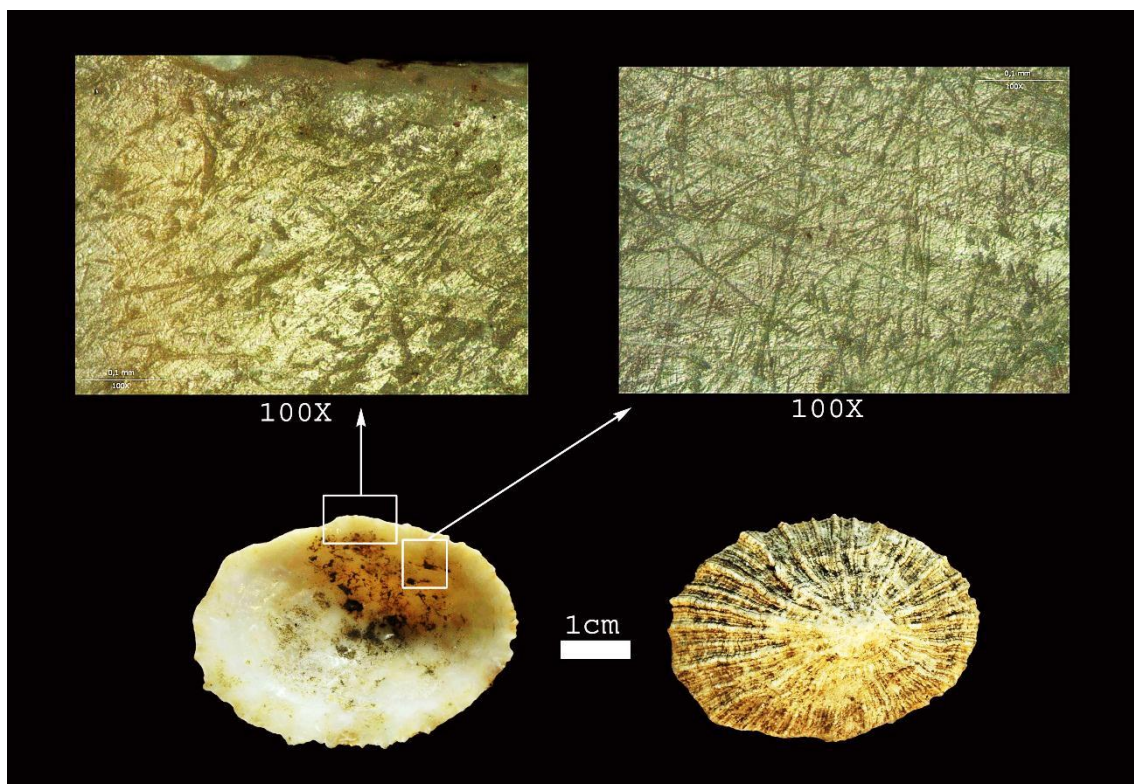


Fig. 4.24. Concha de *Patella ulyssiponensis* (Pieza 3) de M9 niv.21 con huellas de uso.

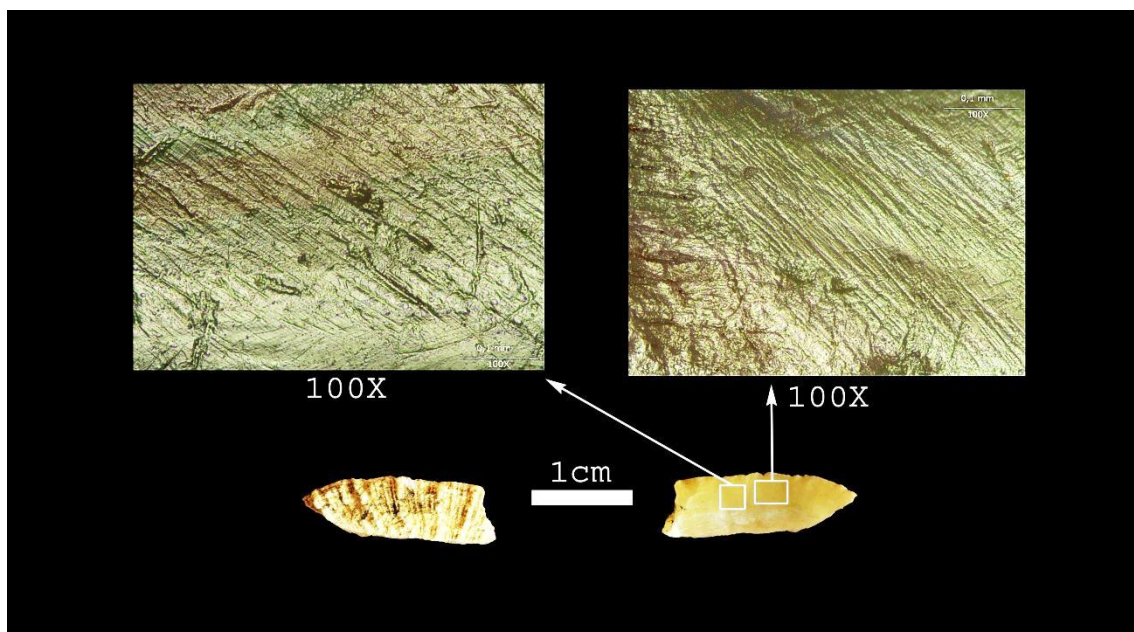


Fig. 4.25. Fragmento de concha de *Patella* sp. (Pieza 4) de M9 niv.21 con huellas de uso.

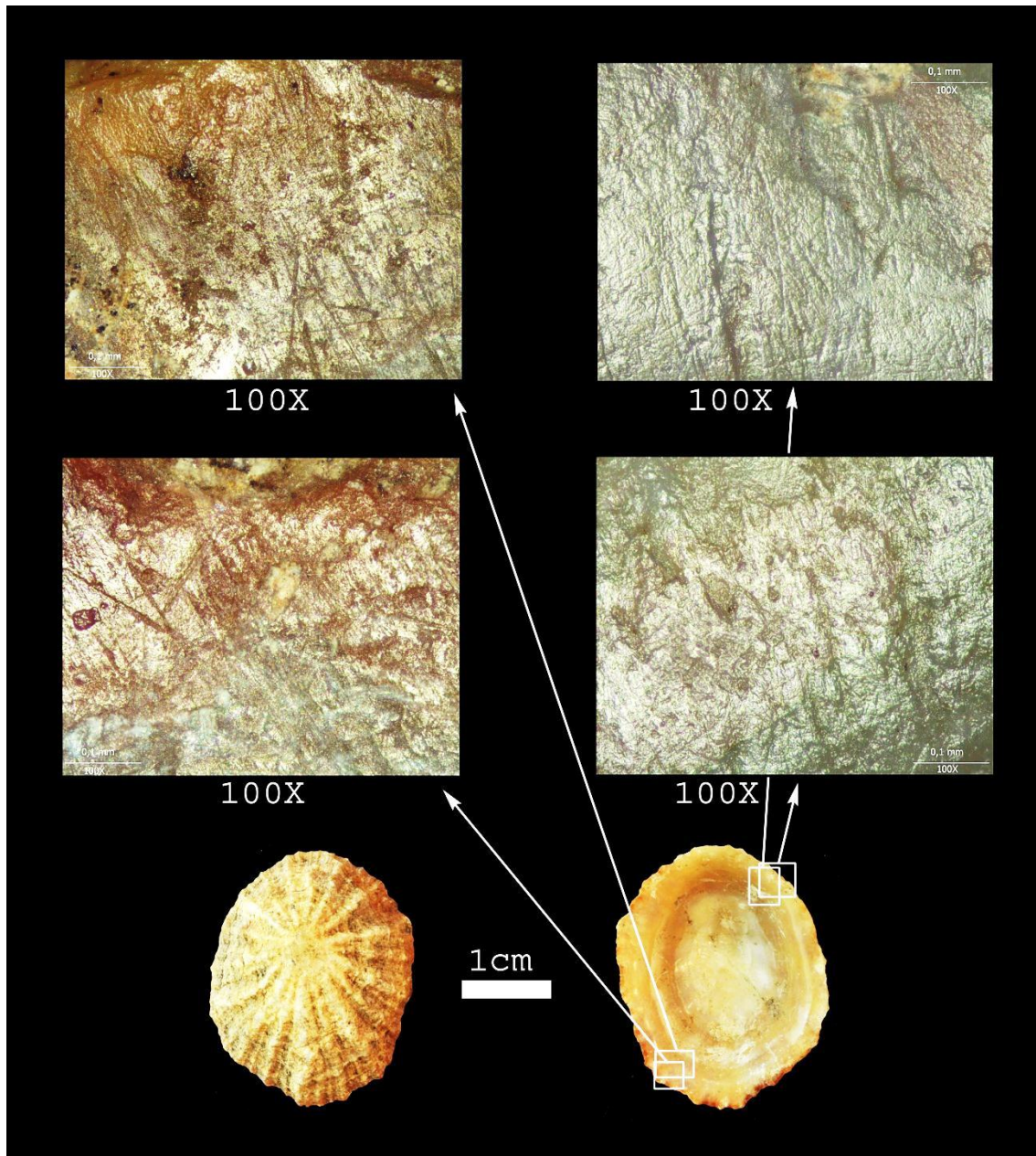


Fig. 4.26. Concha de *Patella vulgata* (Pieza 5) de M9 niv.21 con huellas de uso identificadas durante el análisis funcional realizado en El Toral III.

Finalmente, en el nivel 22 de este cuadro se han documentado dos fragmentos y dos conchas completas con uso (Figuras 4.27; 4.28; 4.29 y 4.30) y otro fragmento más con un uso posible (Fig. 4.31). Concretamente, del subcuadro A un fragmento (Fig. 4.27) y una concha completa de *Patella* sp. (Fig. 4.28). En ambos casos presentan también huellas producidas por su utilización para procesar fibras vegetales. En este caso se ha realizado una acción transversal con la concha completa (pieza 1A de M9 22) y alternando movimiento transversal y longitudinal (pieza 2A de M9 22).

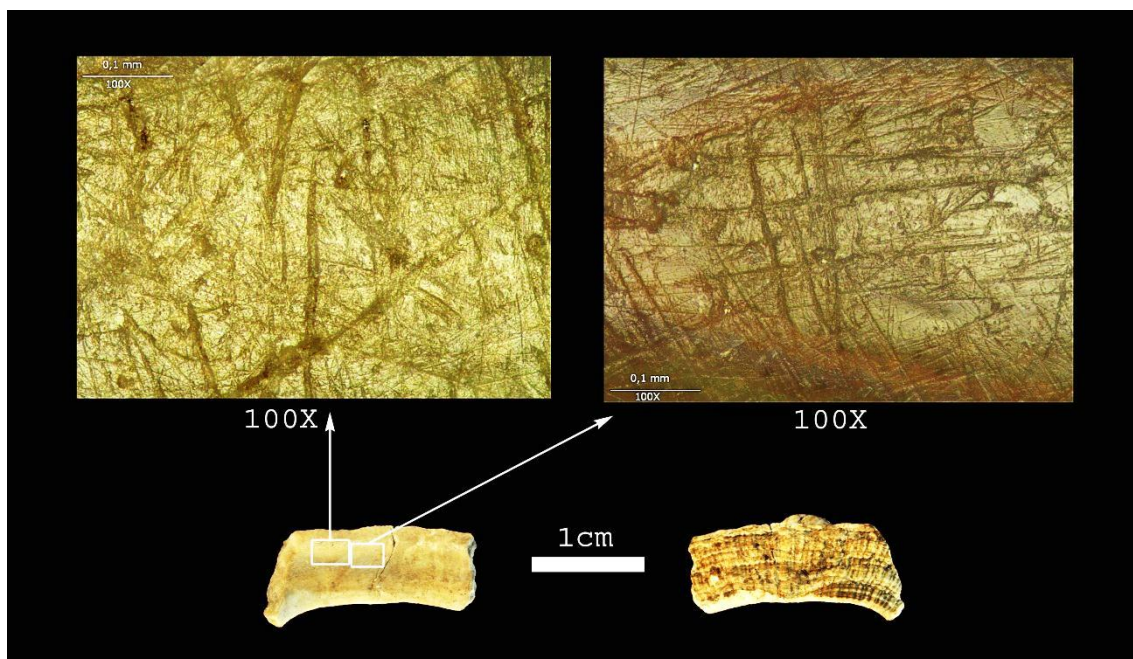


Fig. 4.27. Pieza 1A de M9 niv.22 con huellas de uso.

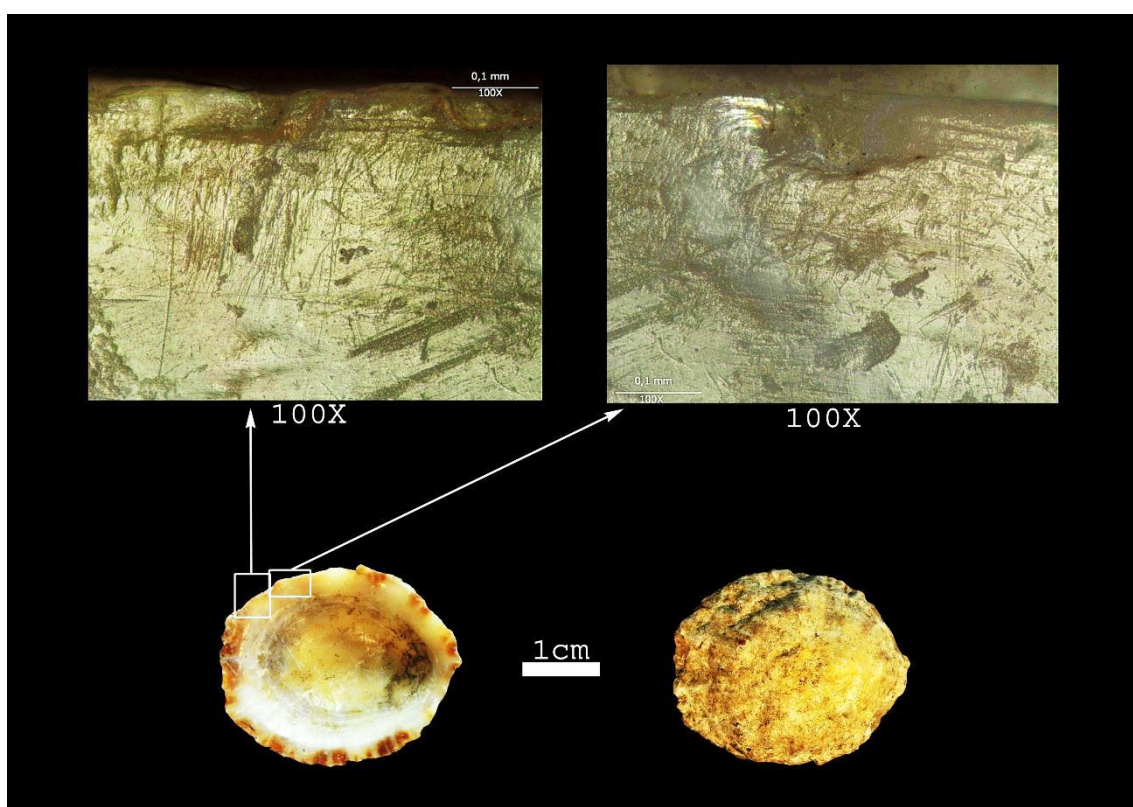


Fig. 4.28. Pieza 2A de M9 niv.22 con huellas de uso.

En el subcuadro B se han documentado dos piezas con uso y otra más con un uso posible (piezas 1B a 3B de M9 22). En concreto una concha completa de *Patella ulyssiponensis* (pieza 1B de M9 22) (Fig. 4.29) y un fragmento de *Patella* sp. (pieza 2B de M9 22) (Fig. 4.30) utilizados también para procesar fibras vegetales ejerciendo un movimiento transversal. Junto a éstos, también un fragmento de *Patella* sp. con uso posible (Po) que debido al escaso desarrollo de las huellas de uso no permite confirmar su utilización de forma definitiva (pieza 3B de M9 22) (Fig. 4.31).

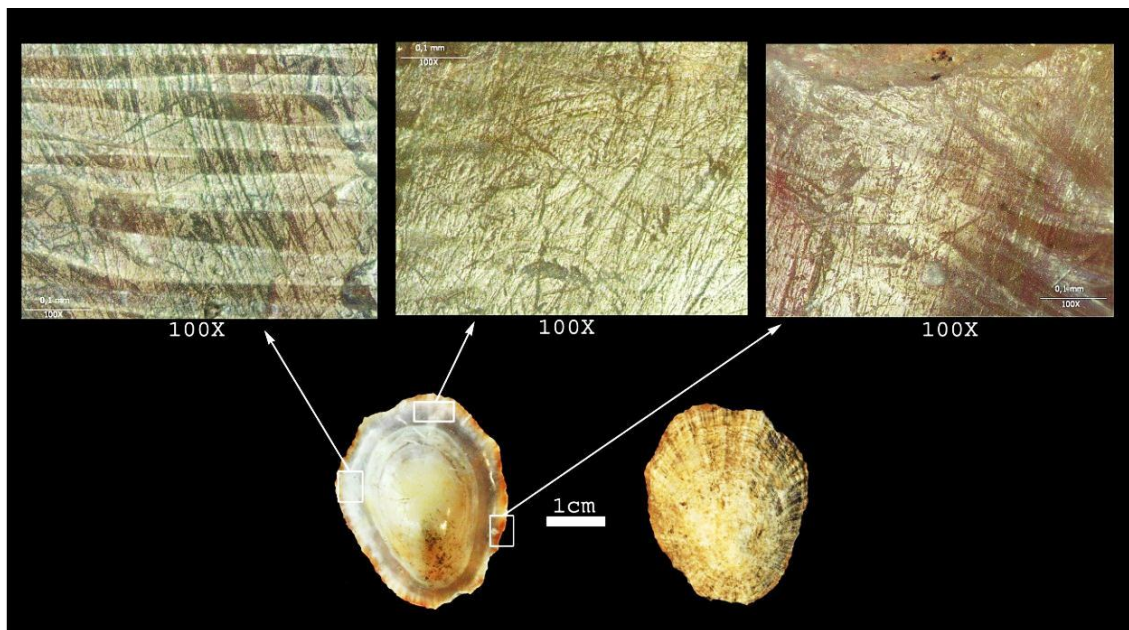


Fig. 4.29. Concha de *Patella ulyssiponensis* (Pieza 1B) de M9 niv.22 con huellas de uso identificadas durante el análisis funcional realizado en El Toral III.

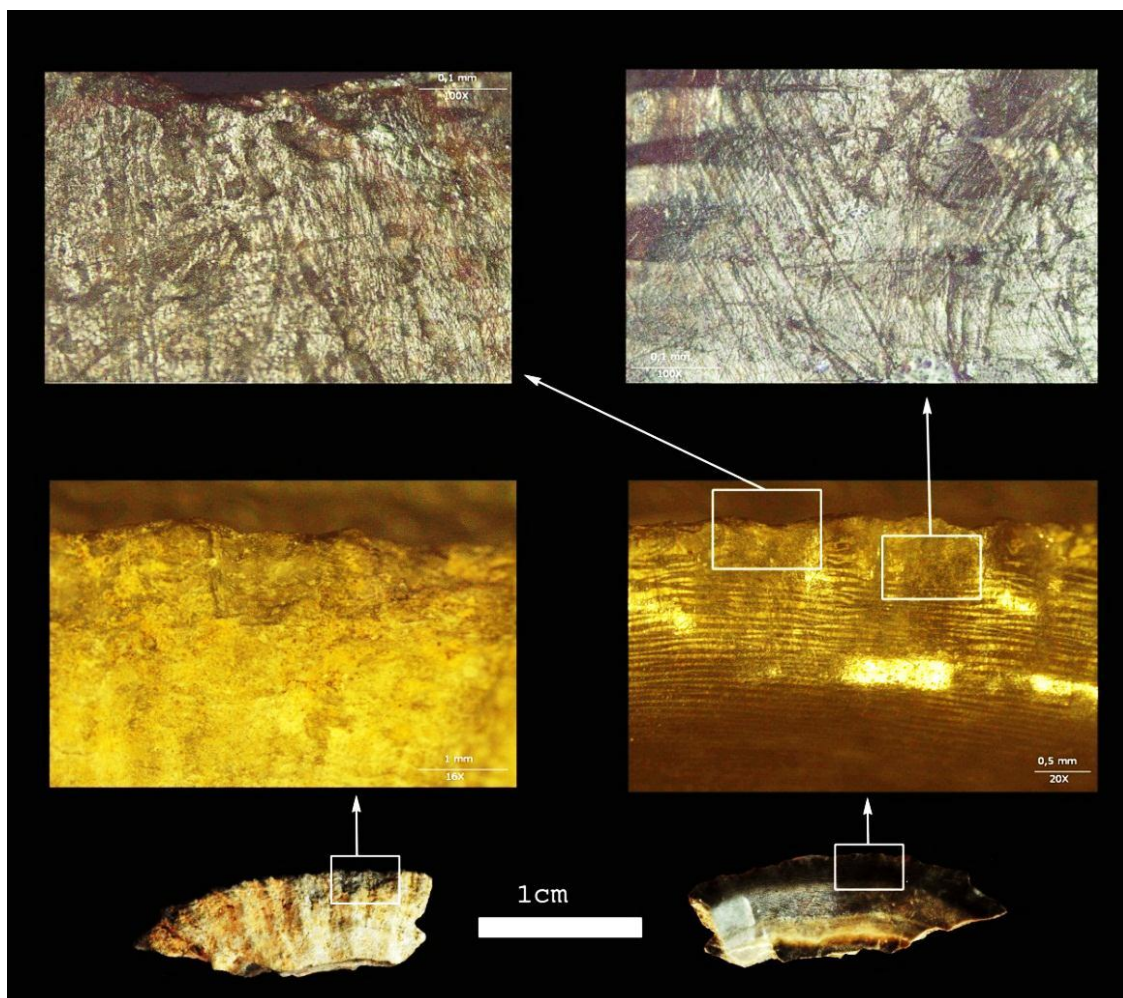


Fig. 4.30. Fragmento de *Patella* sp. (Pieza 2B) de M9 niv.22 con huellas de uso.

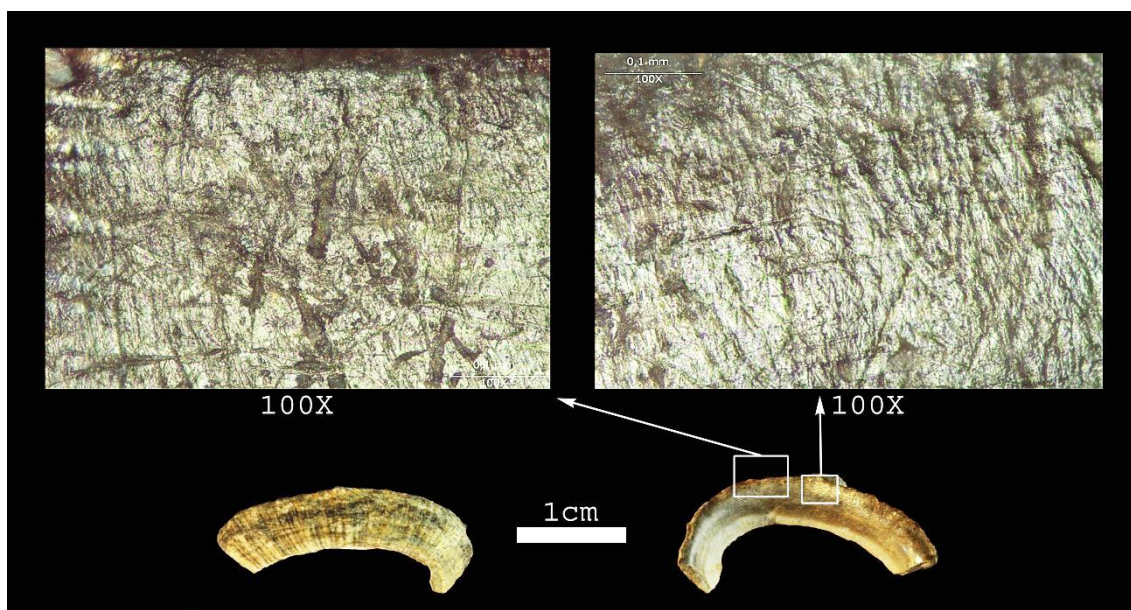


Fig.4.31. Fragmento de *Patella* sp. (Pieza 3B) de M9 niv.22 con huellas de uso.

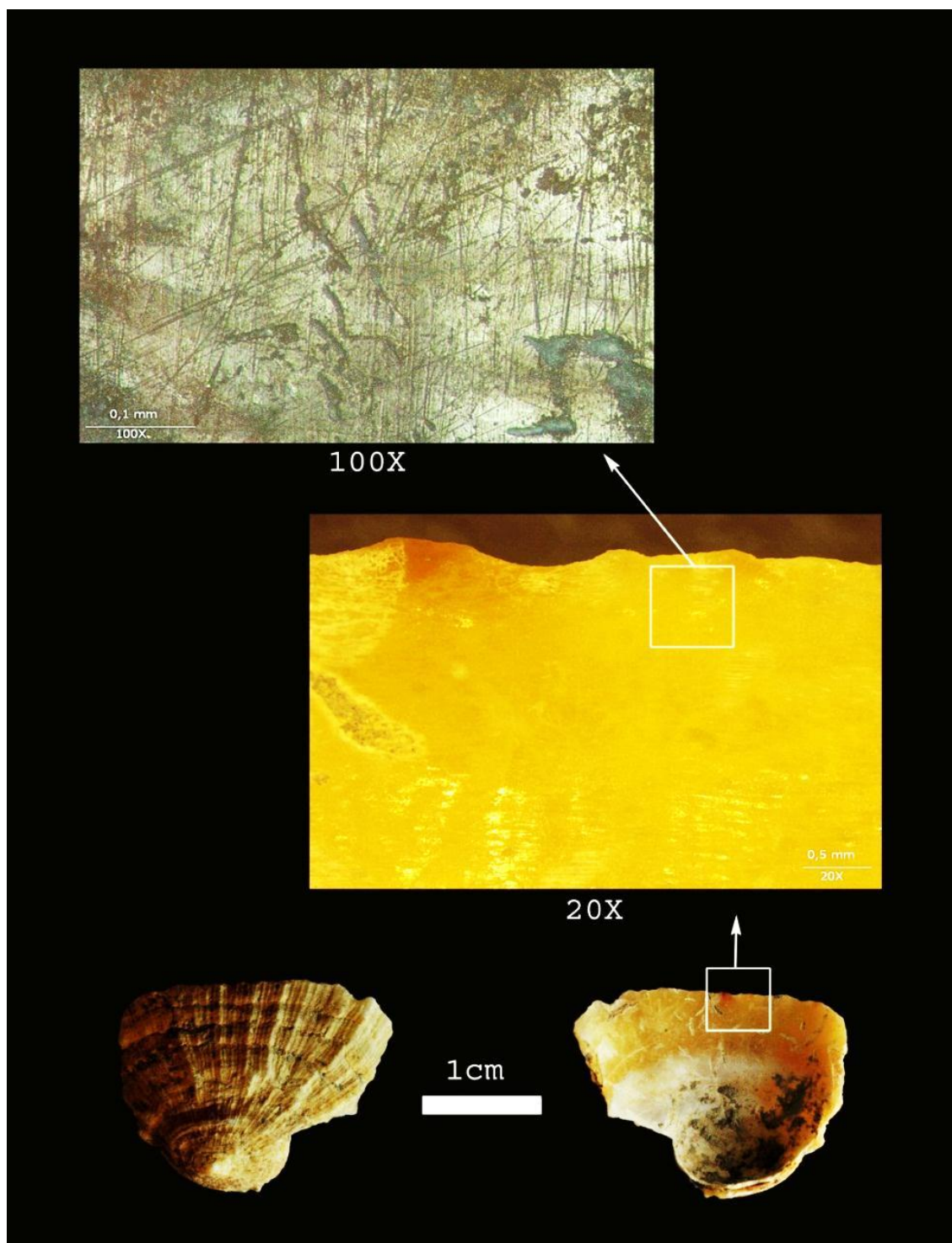


Fig. 4.32. Fragmento de concha de *Patella* sp. (Pieza 1) de O4 niv.10 con huellas de uso vinculadas al procesado de fibras vegetales.

Procedentes del nivel 10 del cuadro O4 se han analizado 25 conchas completas o fragmentos de *Patella*. Aquí solamente se recuperó un fragmento de *Patella* sp. con huellas de uso (Fig. 4. 32) (pieza 1 de O4), generadas al procesar una materia vegetal

realizando un movimiento transversal e intercalando acciones longitudinales. La acción realizada ha sido bidireccional. Estas huellas se caracterizan por la presencia de un pulido de trama cerrada y microtopografía irregular, junto a estrías y surcos anchos, pero siempre irregulares y orientados en perpendicular, y en menor medida en oblicuo y longitudinal al borde.

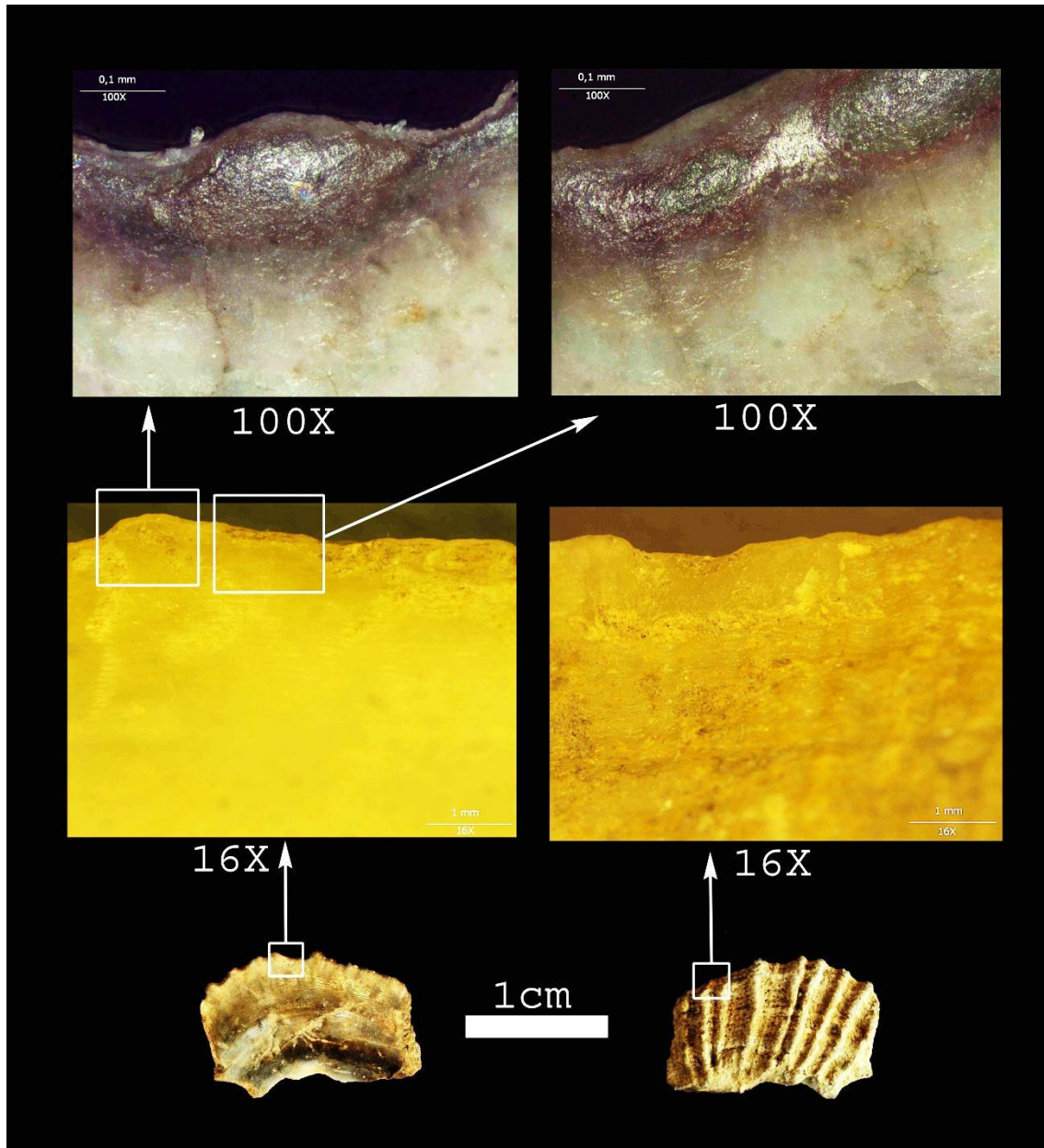


Fig. 4.33. Fragmento de *Patella* sp. (Pieza 1) de O6 niv. 13/Tr.1 con huellas de uso.

Del tramo 1 del nivel 13 del cuadro O6 se han analizado 100 fragmentos y/o conchas completas de *Patella* y 50 fragmentos de *Mytilus galloprovincialis*. Los resultados obtenidos han permitido documentar huellas de uso en tres fragmentos. Dos fragmentos de *Patella* sp. con uso, uno de ellos empleado para procesar materia vegetal también mediante movimiento transversal bidireccional de raspado (pieza 2 de O6 niv.13/Tr1) (Fig. 4.34) y otro fragmento más cuya materia procesada no se ha podido definir (pieza 1 de O6 niv.13/Tr.1) (Fig. 4.33). Esta pieza presenta un pulido de trama cerrada, microtopografía irregular pero más brillante que los casos anteriores, junto a un redondeamiento de grado medio en el borde natural de la concha empleado como filo activo. La disposición lineal del pulido y la orientación de algunas finas estrías/arañazos indican que se trata del resultado de una acción transversal de raspado de dureza blanda/media y abrasiva, que sin embargo ha generado menos estrías que las documentadas en las instrumentos empleados para procesar fibras vegetales. Además, una concha completa de *Patella* sp. (pieza 3 de O6 niv.13/Tr.1) (Fig.4.35) empleada para procesar materia vegetal ejerciendo un movimiento transversal, pero en este caso presentando en algunas zonas concretas el desarrollo de un pulido compacto similar al documentado experimentalmente al realizar esta actividad sobre una cazoleta o lecho de piedra.

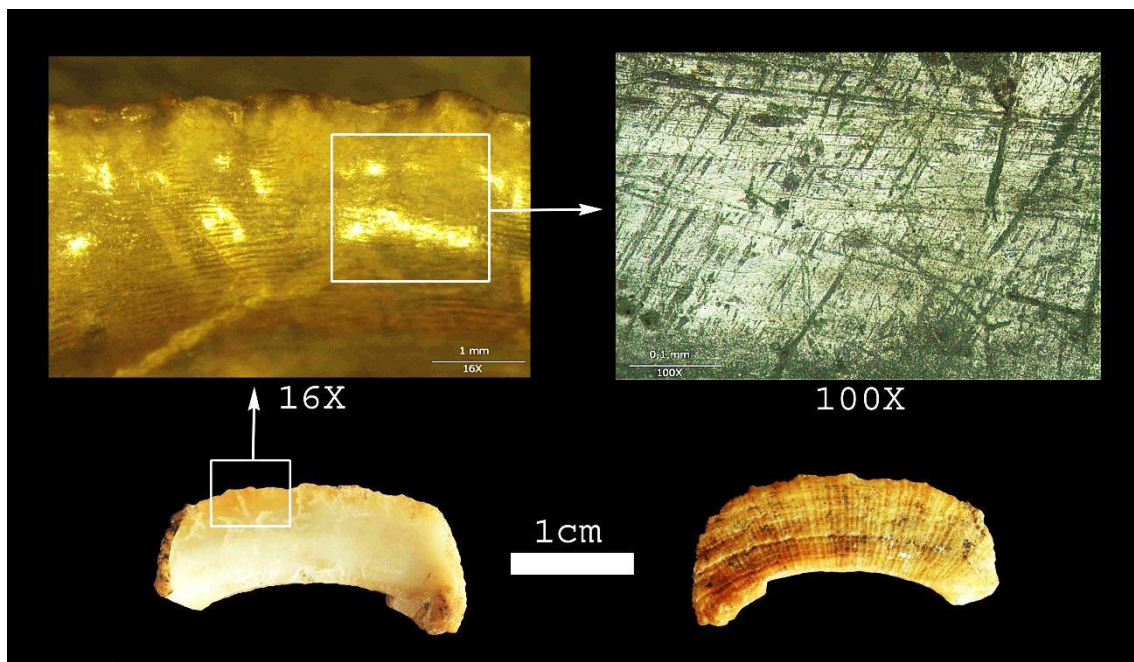


Fig. 4.34. Fragmento de *Patella* sp. (Pieza 2) de O6 niv.13/Tr.1 con huellas de uso.

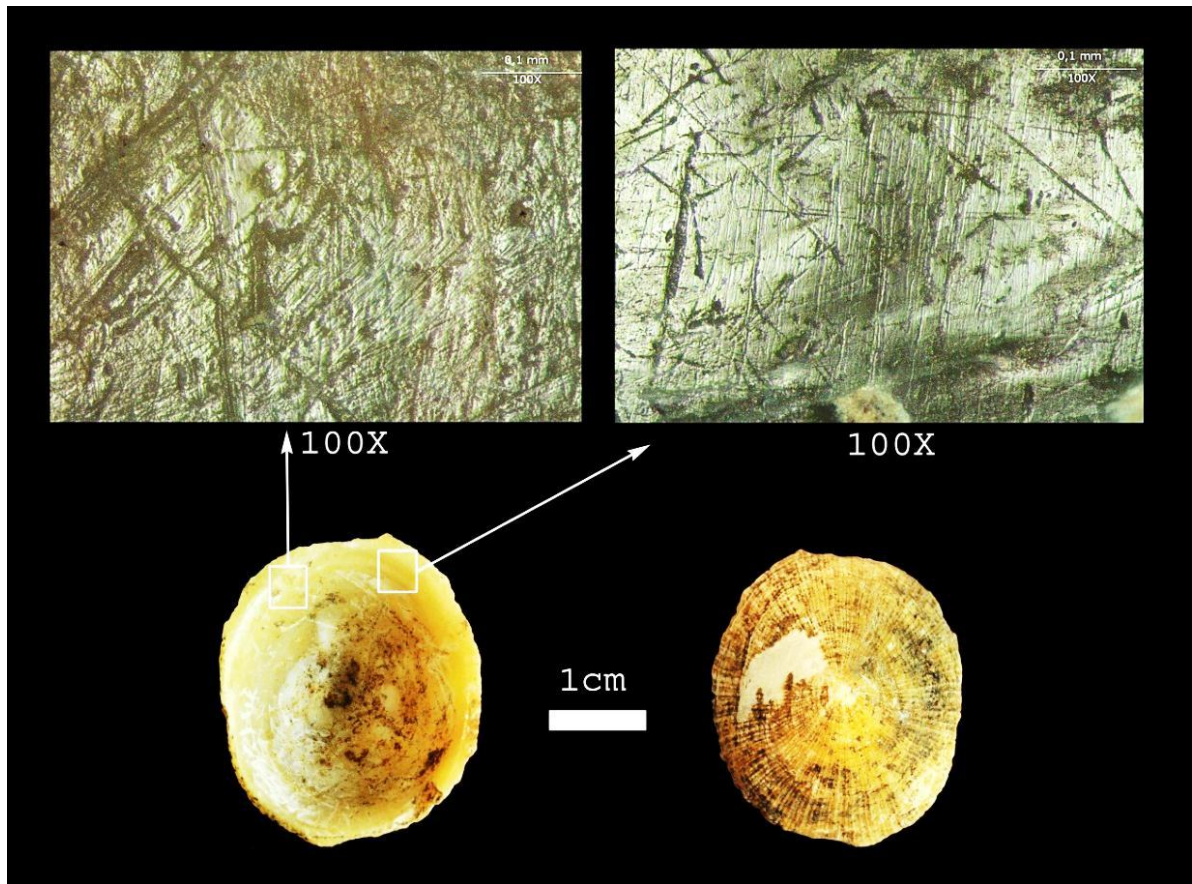


Fig. 4.35. Concha de *Patella vulgata* (Pieza 3) de O6 niv.13/Tr.1 con huellas de uso.

En el tramo 2 del nivel 13 de este cuadro solo se han documentado dos fragmentos con uso. Se trata de un fragmento de *Mytilus galloprovincialis* (Pieza 1) (Fig. 4.36) y otro de *Patella* sp. (Pieza 2) (Fig. 4.37), y en ambos casos empleados para procesar materia vegetal realizando acción transversal y bidireccional de raspado.

Finalmente, en el tramo 3 después de analizar la misma cantidad de piezas solo se ha documentado un fragmento de *Patella* sp. con uso (pieza 1 de O6 niv.13/Tr.3) (Fig. 4.38). Esta presenta un pulido de trama cerrada y microtopografía irregular, con surcos anchos e irregulares junto a estrías más finas pero también irregulares y de fondo oscuro, se trata de un instrumento empleado también para procesar materia vegetal ejerciendo un movimiento transversal bidireccional.

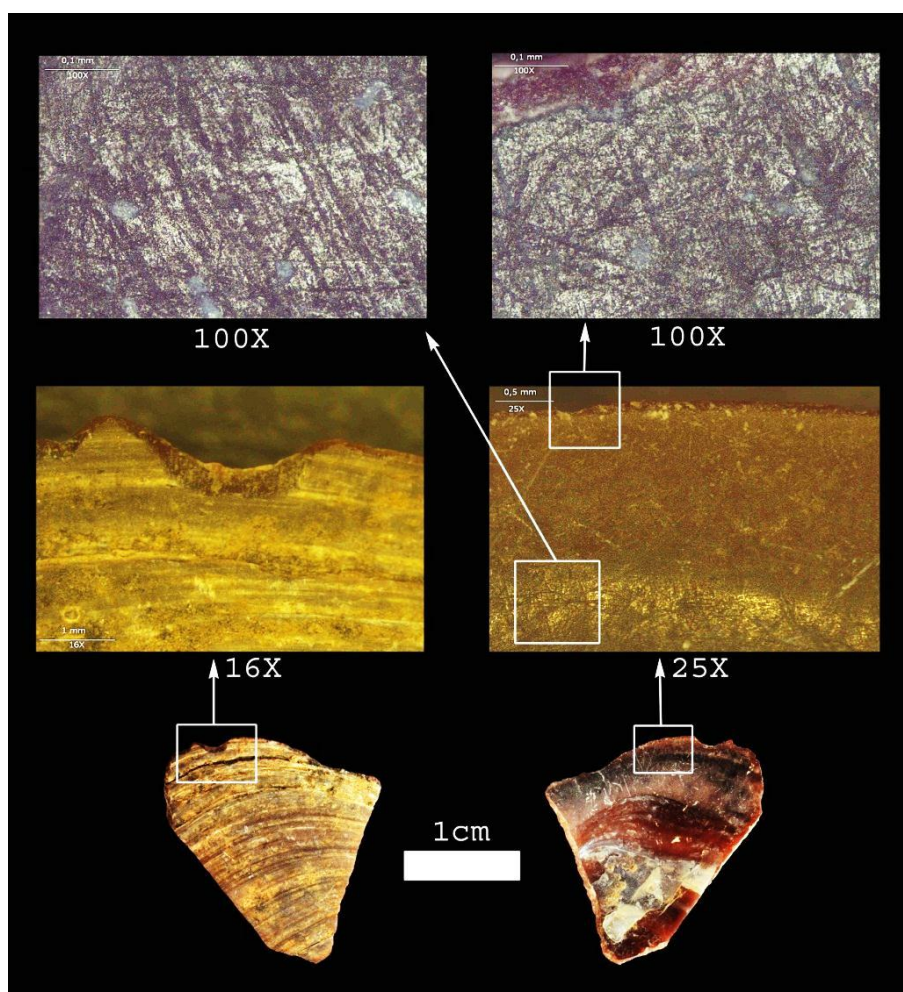


Fig. 4.36. Fragmento de *Mytilus galloprovincialis* (Pieza 1) de O6 niv.13/Tr.2 con huellas de uso interpretadas como resultado de procesar fibras vegetales.

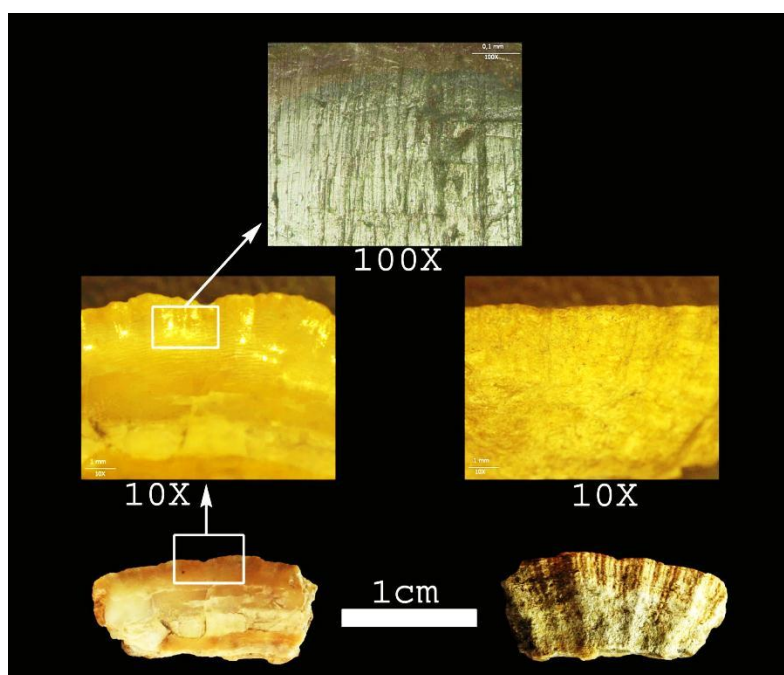


Fig. 4.37. Fragmento de *Patella* sp. (Pieza 2) de O6 niv.13/Tr.2 con huellas de uso.

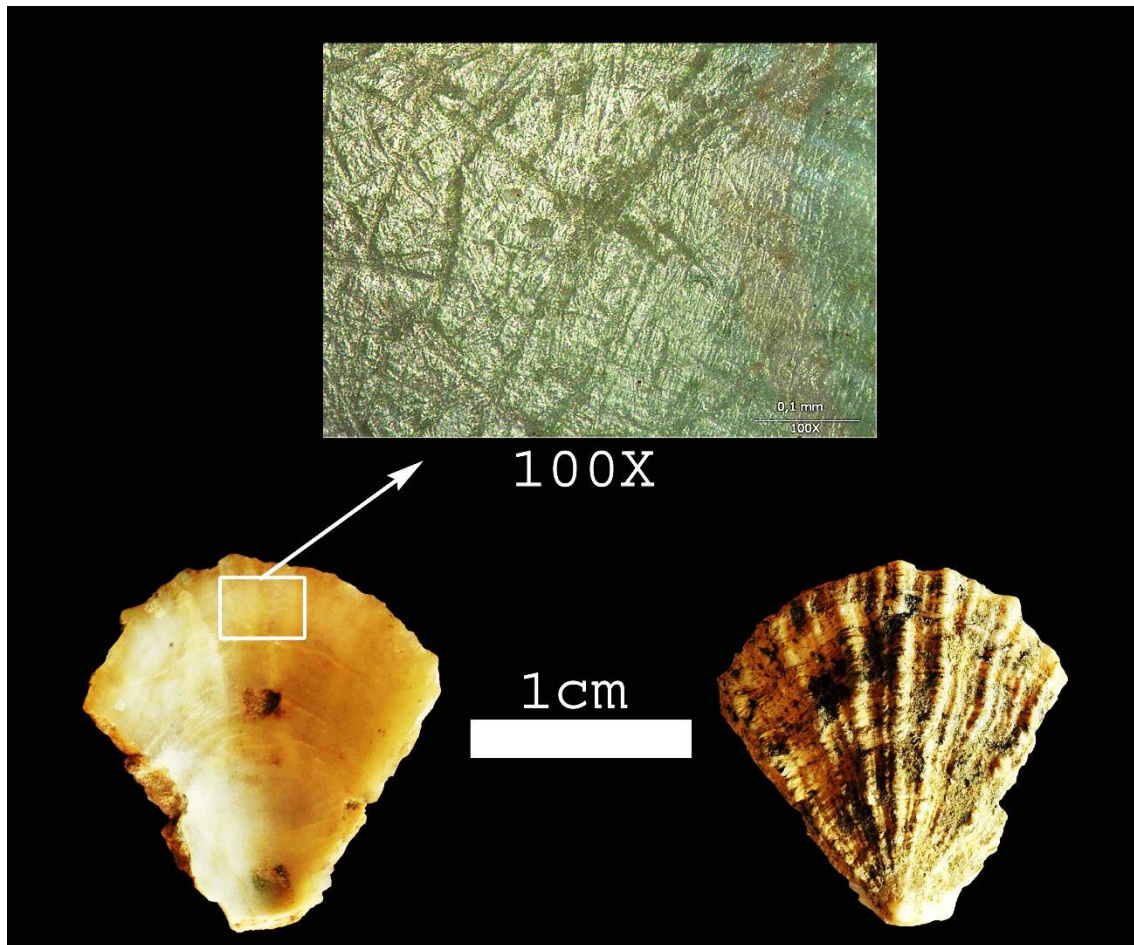


Fig. 4.38. Fragmento de *Patella* sp. (Pieza 1) de O6 niv.13/Tr.3 con huellas de uso.

4.2.1.3-Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos por el análisis del muestreo seleccionado en el conchero mesolítico de El Toral III muestran una clara especialización de los instrumentos de concha para procesar materia vegetal. Concretamente se han desarrollado en todos los casos trabajos de cinemática transversal de raspado, y principalmente bidireccional, solamente en algún caso se han intercalado acciones longitudinales, probablemente orientadas a estirar y también a cortar fibras vegetales sobre el propio suelo de tierra, que ha generado el desarrollo de micropulidos de trama cerrada y microtopografía irregular sobre la superficie de estos instrumentos. Solamente en uno de los casos analizados se ha documentado el desarrollo de un pulido de trama

compacta, probablemente relacionado en el procesamiento de fibras vegetales empleando una cazoleta de piedra para llevar el raspado de las fibras sobre esta superficie dura.

Como ya ha sido apuntado anteriormente la vinculación del utillaje de concha con el procesamiento de elementos de origen vegetal presenta una amplia documentación a través de la información etnográfica. Del mismo modo, no es extraña una vinculación tan especializada de este tipo de instrumentos para procesar un solo recurso (Clemente y Cuenca Solana, 2011), menos aún en un momento en el que la expansión del bosque desde los inicios del Holoceno proporcionó a estas formaciones económico sociales un nuevo marco ecológico por explotar. En este sentido la orientación de este tipo de acciones parece vinculada a la obtención de bienes de consumo de carácter perecedero (trampas, cuerdas, vestidos, etc) de los que solamente podemos tener información a través de la aplicación de análisis funcional sobre el utillaje conservado en estos contextos. De esta forma, la utilización de instrumentos de concha y de elementos de carácter perecedero, como fibras vegetales o madera, podrían haber sido esenciales para el desarrollo del conjunto de actividades productivas realizadas en estos contextos frente a la baja densidad de elementos de utillaje tradicional recuperado en estos concheros mesolíticos (González Morales, 1982).

4.2.2-El Retamar (Puerto Real, Cádiz)

4.2.2.1-Localización y descripción

El yacimiento de El Retamar se localiza en Puerto Real (Cádiz) (Fig. 4.39). Aquí se realizó una campaña de excavación que documentó un amplio espacio superior a 800 m², con numerosas estructuras *in situ* (hogares y concentraciones de piedras) y productos arqueológicos (Ramos y Lazarich 2002a, 2002b). La interpretación del contexto como deriva de la intervención realizada ha permitido definirlo como una ocupación estacional (otoño) para la explotación de los recursos marinos durante el VI milenio cal. B.C. (Tabla 4.15) (Ramos, 2004; Stipp y Timmers, 2002). En este sentido, se trata de un ejemplo de intensificación de la explotación de los recursos marinos en

zonas litorales durante la transición al Neolítico, sin que conlleve al abandono de la caza y la recolección (Ramos *et al.*, 2001, 2005a).

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
Beta-90122	Concha	6780	180	-	-
Sac-1525	Concha	7280	60	-	-
Sac-1676	Concha	7400	100	-	-

Tabla.4.15 Dataciones de obtenidas mediante radiocarbono durante la intervención realizada en El Retamar.

El análisis malacológico dio como resultado el registro de un número mínimo de 2477 individuos, de los cuales 1845 pertenecían a bivalvos (*Acanthocardia sp.*, *Crassostrea angulata*, *Cerastoderma edule*, *Chlamys sp.*, *Mytilus edulis*, *Pecten sp.*, *Solen marginatus*, *Scrobicularia plana* o *Ruditapes decussatus*, entre otros), 588 a gasterópodos (*Astraea rugosa*, *Calliostoma zizyphium*, *Cerithium vulgatum*, *Hydrobia ulvae*, *Osilinus lineatus*, *Murex brandaris*, *Nassarius reticulatus*, *Omalogira sp.*, *Patella vulgata*, *Rissoa sp.* o *Trunculariopsis trunculus*, entre otros) y 44 a crustáceos (cangrejos y *Balanus balanoides* principalmente) (Soriguer *et al.*, 2002).

Estas especies constituyen un importante recurso alimentario, procedentes de la zona intermareal o de aguas someras, en el caso de los bivalvos, y de zonas rocosas en el caso de los gasterópodos (Cantillo *et al.*, 2010). Además, también se constató la presencia de ictiofauna (*Galeorhynchus galeus*, *Thunnus thynnus*, *Argyrosomus regius-otolitos-*, *Dentex sp.*, *Diplodus sp.*, *Lithognathus mormyrus* y *Sparus aurata*). La mayoría de estas especies fueron consumidas en el yacimiento, aunque tampoco se descarta la posibilidad de que fueran capturadas para el ahumado de las especies y posterior traslado al campamento base, situado al interior (Cantillo *et al.*, 2010)

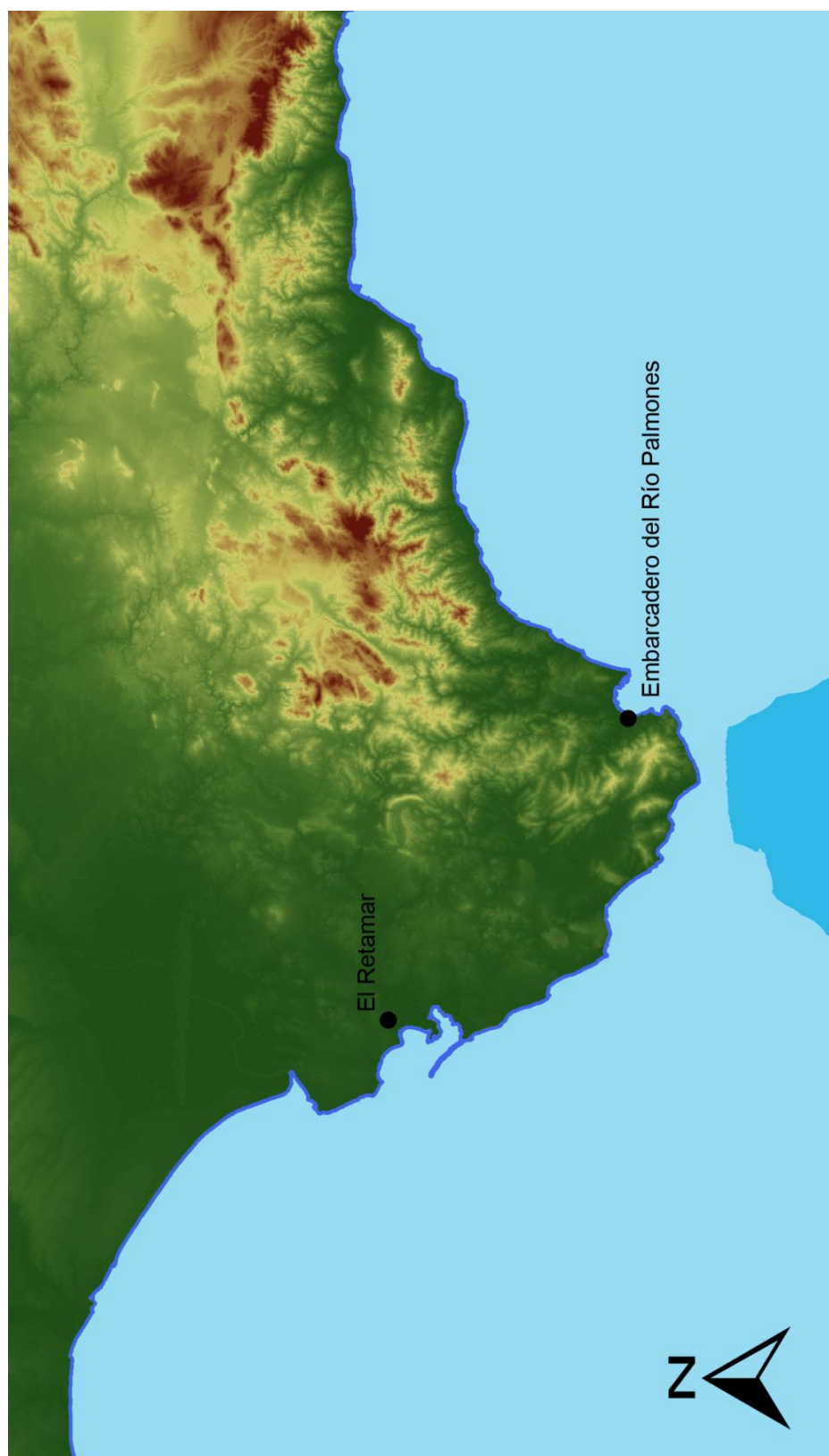


Fig. 4.39. Localización de los yacimientos adscritos al Mesolítico analizados en el sur de la Península Ibérica.

4.2.2.2-Resultado del análisis funcional

Se han analizado 120 conchas y/o fragmentos de concha procedentes de El Retamar (Tabla 4.16). Concretamente 102 fragmentos y 13 conchas completas de *Ruditapes decussatus*, una de *Glycymeris* sp., tres de *Solen marginatus* y otra de *Cerastoderma unguolata*.

Especies Identificadas	Conchas analizadas
<i>Ruditapes decussatus</i>	115
<i>Solen marginatus</i>	3
<i>Cerastoderma unguolata</i>	1
<i>Glycymeris</i> sp.	1

Tabla 4.16. Especies y numero de fragmentos/conchas analizados en El Retamar.

El estado de conservación de las piezas analizadas es bastante malo, ya que en muchos casos la superficie de las conchas se ha visto afectada por biodegradación. Además la presencia de encostramiento en muchas piezas ha dificultado o impedido el correcto análisis funcional. Debido a esto solamente ha sido posible analizar 120 fragmentos o conchas completas de malacofauna de un total de 4169 restos recuperados en la intervención realizada en el contexto arqueológico (un 2.8% del total recuperado).

La selección de esta muestra ha sido llevada a cabo por el especialista que ha realizado el análisis taxonómico de la malacofauna presente en el yacimiento, J.J Cantillo Duarte. Esta selección se ha basado en varios factores: la omisión de gasterópodos, también en el caso de los bivalvos se han descartado las partes anatómicas poco funcionales, cómo los fragmentos de charnela, y por último se ha tenido en cuenta el estado de conservación para seleccionar la muestra para el análisis. Los resultados de la observación macroscópica y microscópica no han permitido documentar ninguna concha con alteraciones generadas por el uso entre esta muestra.

4.2.3-Embarcadero del río Palmones (Algeciras, Cádiz)

4.2.3.1-Localización y descripción

El yacimiento de Embarcadero del río Palmones se encuentra en la Bahía de Algeciras (Cádiz) (Fig. 4.39). En este contexto se han realizado tres campañas de excavación, documentándose estructuras de hogares desmantelados con evidencias de caza y de aprovechamiento de recursos vegetales (Ramos y Castañeda, 2005). Se han documentado varias especies de bivalvos (*Acanthocardia tuberculata*, *Cerastoderma edule*, *Donax trunculus*, *Ruditapes decussatus*, *Venus verrucosa*) y de gasterópodos (*Trunculariopsis trunculus*, *Murex brandaris*, *Patella* sp.), así como vértebras de peces (Soriguer *et al.*, 2005). De esta forma se han documentado prácticas de marisqueo en la zona intermareal, fundamentalmente en áreas de areno-fango.

Se ha interpretado el contexto como un alto estacional ocupado durante los momentos previos a la instauración de modos de vida semisedentarios, frecuentado por tanto en torno al VI milenio (Tabla 4.17). Estas dataciones han sido obtenidas mediante termoluminiscencia (TL).

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
MAD-2977	Arenisca termoalterada	5396	500	-	-
MAD-2974	Cerámica	5131	521	-	-

Tabla. 4.17. Dataciones obtenidas mediante termoluminiscencia (TL) en el yacimiento de Embarcadero del río Palmones.

La tecnología lítica se define por la presencia de microlitos geométricos, con láminas con bordes abatidos, muescas y raspadores. En este caso sí se ha realizado el análisis funcional de utillaje lítico recuperado en este contexto. Los resultados indican la presencia de microlitos y el uso de muescas para el empleo sobre recursos vegetales leñosos (Clemente y Pijoan, 2005). A modo de hipótesis se ha planteado que los

microlitos podrían haber sido usados como proyectiles para la caza de pequeñas presas de fauna y/o a la propia pesca. En este sentido destaca la presencia de fauna salvaje, de prácticas de marisqueo y ausencia de agricultura.

4.2.3.2-Resultado del análisis funcional

Se han analizado 62 conchas y/o fragmentos de concha procedentes de Embarcadero del Río Palmones (Tabla 4.18). Concretamente, cinco conchas completas y 50 fragmentos de *Chamelea gallina* y dos conchas completas y cinco fragmentos de *Donax trunculus*.

Especies Identificadas	Conchas analizadas
<i>Chamelea gallina</i>	55
<i>Donax trunculus</i>	7

Tabla 4.18. Especies y numero de fragmentos/conchas analizadas en Embarcadero del río Palmones.

El estado de conservación de las piezas objeto de estudio es bastante malo, ya que en muchos casos la superficie de las conchas se ha visto afectada por biodegradación. Además la presencia de encostramiento ha dificultado o impedido el correcto análisis funcional. En este yacimiento se han analizado 62 restos de malacofauna de un total de 169 recuperados en la intervención realizada en el contexto arqueológico, lo que supone algo más del 35 % del total de la muestra disponible. Esta selección ha sido llevada a cabo por el especialista que ha realizado el análisis taxonómico de la malacofauna presente en el yacimiento J.J Cantillo Duarte. La selección incluye conchas completas y los fragmentos más grandes y en mejor estado de conservación.

Los resultados de la observación macroscópica y microscópica no ha permitido documentar ninguna concha con alteraciones generadas por el uso entre esta muestra. En este sentido cabe destacar que las dos especies analizadas en este contexto se han mostrado, a través de algunas experimentaciones de carácter prospectivo, escasamente funcionales para su utilización instrumental debido a su escaso tamaño y dureza.

4.3-Los instrumentos de concha en las formaciones tribales durante el Neolítico a través del análisis funcional

Con el objetivo de analizar la utilización de instrumentos de concha en los grupos tribales de la fachada Atlántica se han analizado siete conjuntos arqueomalacológicos. Se trata de materiales procedentes de contextos situados cronológicamente desde los inicios del VI hasta el final del IV milenio BP, caracterizándose de esta forma por el desarrollo de una economía productora de excedentes (Vargas, 1990). Desde el punto de vista geográfico se localizan en el sur (La Esparragosa, SET Parralejos y Campo de Hockey) y norte (Santimamiñe) de la Península Ibérica y en la costa Atlántica francesa (Diconche, Er Yoh y Pont Bordeau). Se trata de contextos empleados con diferente funcionalidad (sepulcral, almacenamiento, habitación) y morfología (aire libre y cueva) y con heterogéneos niveles de sedentarización, por lo que conforman un interesante abanico de materiales para aplicar metodología de análisis funcional.

4.3.1-Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia)

4.3.1.1-Localización y descripción

La cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia) se localiza en el estuario de la ría de Urdaibai (Fig. 4.40), concretamente en el monte Erezoñar a 137 metros sobre el nivel del mar. De esta forma se encuentra en una situación idónea para la práctica del marisqueo, lo que propició la recolección de miles de moluscos a lo largo de las diversas ocupaciones de la cavidad.

La cueva fue objeto de una primera intervención entre los años 1918 y 1926, dirigida por Aranzadi, Barandiarán y Eguren. En este primer momento de la investigación del contexto se puso de manifiesto el aprovechamiento de los recursos litorales durante el Paleolítico Superior, así como su creciente importancia dentro del

abanico de recursos explotados durante el Mesolítico (Aranzadi *et al.*, 1931, Aranzadi y Barandiarán, 1935). Posteriormente J. M. Barandiarán llevó a cabo una nueva intervención en el yacimiento (Barandiarán, 1961, 1962, 1963). Finalmente, a partir del año 2004 se ha llevado a cabo una nueva intervención con el objetivo de revisar la asignación estratigráfica del conjunto (López Quintana y Guenaga Lizasu, 2011), permitiendo paralelamente aumentar el conocimiento acerca de la explotación de los recursos malacológicos en toda la secuencia presente en el yacimiento (Gutiérrez Zugasti, 2011c). De esta forma, entre la malacología marina se encuentran en mayor proporción durante el Mesolítico *Ostrea edulis* con aproximadamente 18.000 restos, *Ruditapes*, *Patella*, *Scrobicularia plana*, *Mytilus* y *Monodonta* en orden de frecuencia (Aranzadi *et al.* 1931). Durante las ocupaciones del Neolítico se aprecia una mayor aparición de especies como *Scrobicularia plana* y *Ruditapes decussatus*, en detrimento de *Ostrea edulis*, especie más abundante durante el Mesolítico, (Gutiérrez Zugasti, 2009). Teniendo en cuenta las especies de moluscos documentadas en Santimamiñe, parece claro que el estuario ha sido sistemáticamente explotado, mientras la costa abierta, a pesar de ser frecuentada, no ha sido explotada tan intensamente, especialmente durante el Neolítico (Gutiérrez Zugasti, 2009).

El material malacológico analizado procede de la intervención llevada en el yacimiento durante la reciente intervención de los años 2004-2006, orientada a llevar a cabo una revisión estratigráfica del yacimiento. Concretamente se han analizado los niveles Slm y Lsm, adscritos mediante la dataciones realizada al VI milenio BP (Tabla 4.19) (López Quintana y Guenaga Lizasu, 2011).

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
Beta-240897	Carbón	5010	40	5770	80

Tabla 4. 19. Datación de radiocarbono procedente del nivel Slm obtenida a partir de una muestra tomada durante la intervención llevada a cabo entre 2004 y 2006 en Santimamiñe.

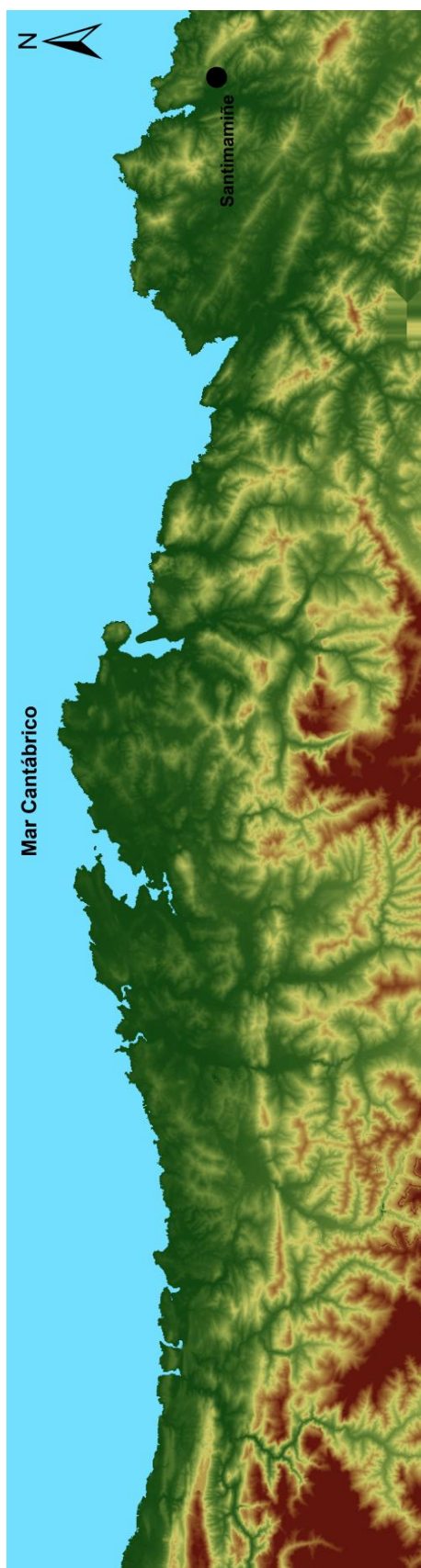


Fig. 4.40. Localización del yacimiento adscrito al Neolítico analizado en el norte de la Península Ibérica.

La selección de las conchas analizadas tuvo lugar durante la realización del análisis arqueomalacológico por parte de Gutiérrez Zugasti, tras el hallazgo de una charnela de *Ostrea edulis* con su morfología sensiblemente alterada (Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011). Esto nos llevó a realizar una revisión de parte de este material y a seleccionar todos aquellos fragmentos susceptibles de haber sido utilizados.

El material objeto de análisis corresponde a nueve fragmentos de conchas de molusco procedentes de los niveles neolíticos Lsm y Slm, de estos fue posible documentar huellas de uso en siete (Tabla 4. 20).

Especie Identificadas	Fragmentos/Conchas analizadas
<i>Ostrea edulis</i>	6
<i>Patella</i> sp.	1
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1
<i>Ruditapes decussatus</i>	1

Tabla 4.20. Especies y numero de fragmentos analizados en el muestreo realizado en Santimamiñe.

4.3.1.2-Resultado del análisis funcional

El resultado del análisis ha permitido la documentación de siete fragmentos de concha con huellas de uso. Concretamente, en el nivel Lsm un fragmento de charnela de valva derecha (Fig. 4.41: nº 2), una inserción muscular de valva derecha (Fig. 4.41: nº4) y otro de borde (Fig. 4.41. nº3), todos ellos de la especie *Ostrea edulis*. Además, en éste mismo nivel también un borde de *Patella* sp. (Fig. 4.41: nº6) y otro de *Ruditapes decussatus* (Fig. 4.41: nº5).

En el nivel Slm se han analizado una charnela de valva derecha (nº1) y un fragmento de inserción muscular de valva derecha (Fig. 4.41: nº4) de la especie *Ostrea edulis*, además de un fragmento de *Mytilus galloprovincialis* (Fig. 4.41: nº7) (Tabla 4.21).

El estado de conservación de los materiales analizados se puede considerar óptimo para la observación microscópica. El hecho de que las alteraciones postdeposicionales no hayan abrasionado ni redondeado las fracturas de las conchas nos

ha permitido diferenciar claramente aquellas partes que han estado en contacto con la materia trabajada e identificar los diferentes rastros de uso.

Todos los instrumentos que hemos determinado son fragmentos de conchas. Del mismo modo todas las conchas han sido utilizadas en acciones transversales de raspado y en algún caso intercalando cinemáticas longitudinales de corte. También es de resaltar que salvo el fragmento de *Ruditapes decussatus* (Fig. 4.41: nº5), todas fueron probablemente utilizadas para procesar alguna materia de dureza blanda/media y de origen animal, mientras que ésta última pudo intervenir en el procesado de algún vegetal.

Nivel	Especie	Identificación	Uso	Acción	Materia
Lsm	<i>Ostrea edulis</i>	1	Si	AT	Piel/cuero
Lsm	<i>Ostrea edulis</i>	2	Si	AT	Materia animal de dureza blanda/media
Lsm	<i>Ostrea edulis</i>	3	Si	AT	Materia animal de dureza blanda/media
Lsm	<i>Ostrea edulis</i>	4	Si	AT	Materia animal de dureza blanda/media
Lsm	<i>Ruditapes decussatus</i>	5	Si	AT/AL	Vegetal
Lsm	<i>Patella</i> sp.	6	Si	AT	Materia animal de dureza blanda/media
Slm	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	7	Si	AT	Materia animal de dureza blanda/media

Tabla 4.21. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha de Santimamiñe. (PO= Uso posible; AT= Acción transversal; AT/AL= Acción transversal y longitudinal intercaladas).

Tres de los cuatro fragmentos de *Ostrea edulis* (piezas nº 2, 3 y 4) presentan en uno de sus bordes, que no coinciden con el original o natural de las conchas, un acentuado redondeamiento, acompañado de melladuras o desconchados y un brillo diferente al resto de las superficies. Además, los otros tres bordes son fracturas en las que las aristas no presentan abrasiones ni redondeamiento. El borde que ha intervenido como filo activo presenta también zonas con micropulido, en cuya superficie se diferencian claras estrías dispuestas en dirección transversal u oblicuas al eje longitudinal del mismo.

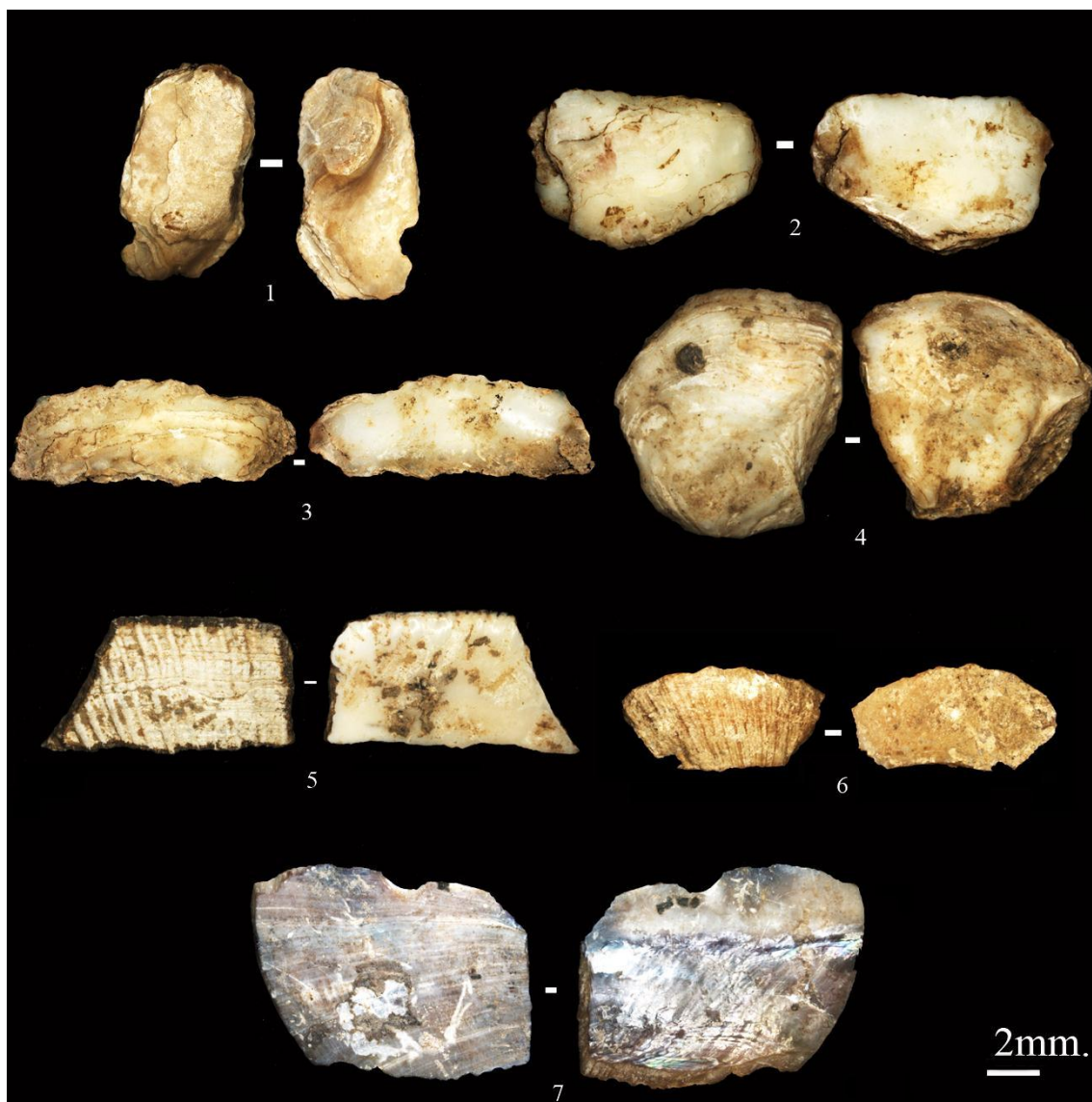


Fig. 4.41. Instrumentos de concha documentados en Santimamiñe. 1) Charnela de *Ostrea edulis*. 2) Inserción muscular de *Ostrea edulis*. 3) Fragmento de borde de *Ostrea edulis*. 4) Inserción muscular de *Ostrea edulis*. 5) Fragmento de borde de *Ruditapes decussatus*. 6) Fragmento de borde de *Patella* sp. 7) Fragmento de borde de *Mytilus galloprovincialis*.

Estos rastros nos están indicando una cinemática predominante transversal al filo, probablemente en acciones relacionadas con actividades de raspado (Fig. 4.42). Las partes internas de las conchas son las que entran en contacto con el material trabajado que, por las características de los micro-rastros, son principalmente materias de origen animal y de dureza blanda/media.

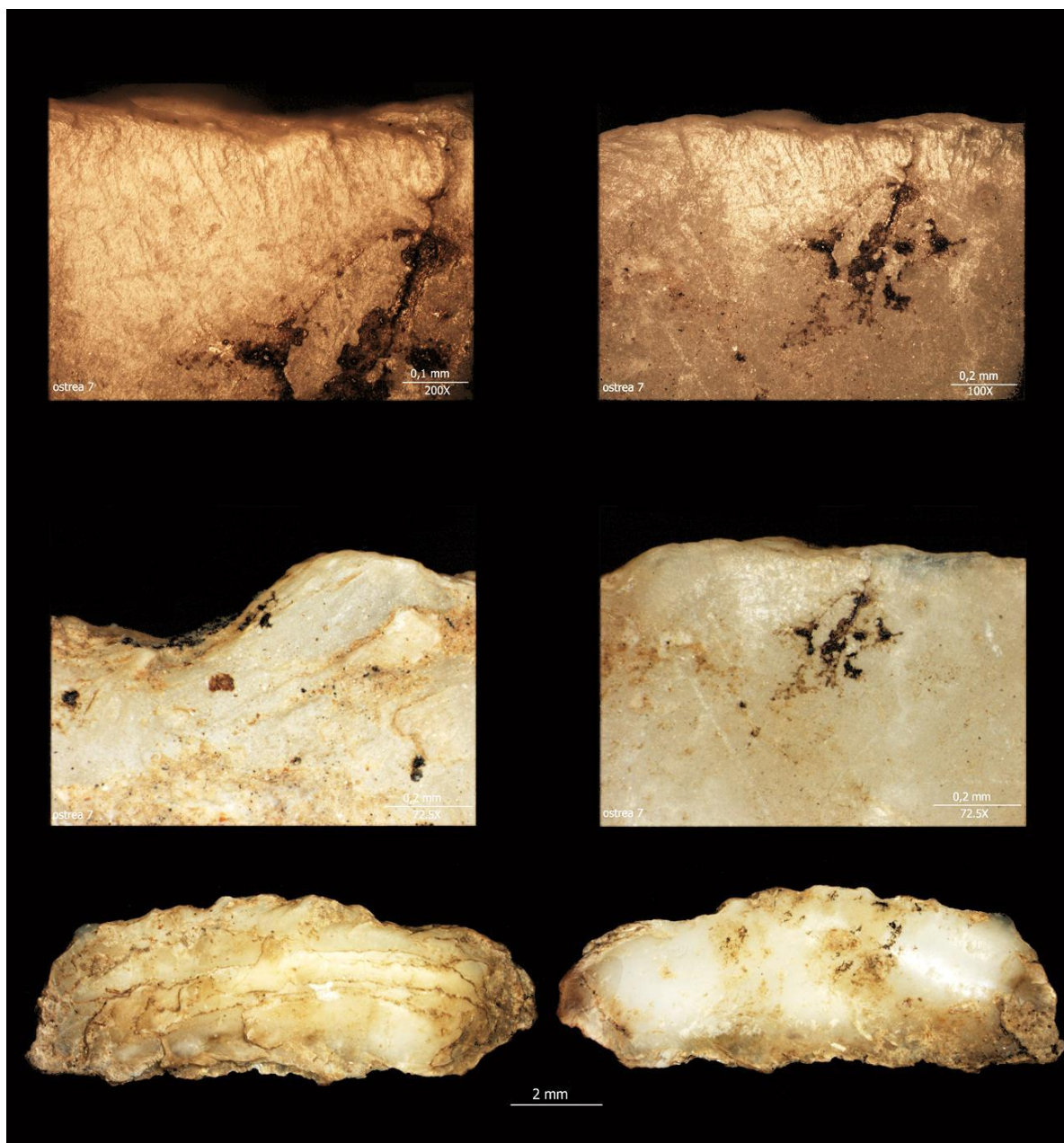


Fig. 4.42. Fragmento de borde de valva derecha de *Ostrea edulis* de Santimamiñe (nº3) con huellas de uso vinculadas al procesado de una materia de origen animal.

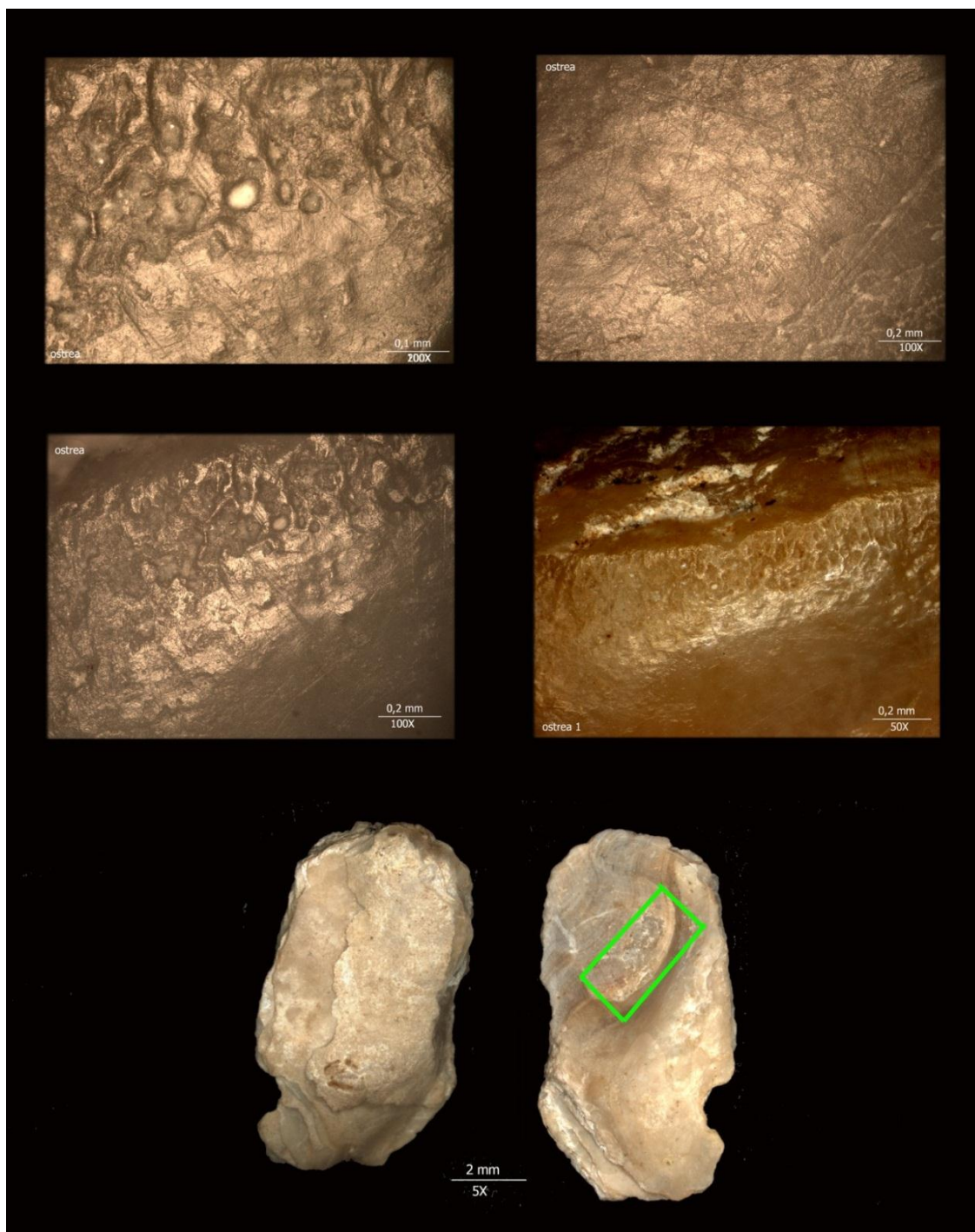


Fig. 4.43. Charnela de valva derecha de *Ostrea edulis* (nº1) documentado en Santimamiñe con huellas de uso relacionadas con el procesado de piel/cuero.

El otro fragmento de *Ostrea edulis* con huellas atribuibles a un uso como instrumento es el nº 1. A diferencia de los otros fragmentos, en este caso los rastros se localizan en el vértice interno de la charnela (Fig. 4.43).

Normalmente, en las conchas actuales de esta especie que hemos observado el vértice de la charnela forma un ángulo abrupto. Sin embargo, en este caso se observa un redondeamiento muy acentuado, en cuya superficie se aprecia un micropulido de trama cerrada, brillo mate y aspecto graso. En la superficie pulida se documentan depresiones de morfología circular y numerosas estrías, finas y poco profundas dispuestas en diferentes direcciones, que le confieren al pulido un aspecto rugoso.

Por las características que presentan estos microrastros, planteamos la hipótesis de que este instrumento estuvo en contacto con una materia abrasiva de dureza media y que probablemente se trate de piel/cuero. El que la superficie de la charnela sea de pequeño tamaño, aunque a la vez la parte más dura de este tipo de conchas, nos hace presuponer que no se trata del trabajo de adelgazamiento de un cuero de gran tamaño, sino que puede tratarse del ablandamiento de una tira o cuerda estrecha de cuero que necesitara de ese tratamiento para su utilización (por ejemplo tiras de cuero para coser o enmangar algún útil).

Al igual que ocurre con los primeros fragmentos descritos más arriba, en el caso del de *Patella* sp. (nº6), nos encontramos con varios bordes que presentan fracturas sin alterar y solo una con rastros de uso, atribuibles también al contacto con una materia blanda de origen animal en una acción transversal (Fig. 4.44). En este caso, la curvatura natural tan pronunciada de este tipo de conchas ha podido ser eliminada para conseguir el máximo de filo activo de sección recta. Este tipo de preparación de la concha para el uso ya ha sido documentada en otros contextos arqueológicos (Lammers, 2008).

El fragmento analizado de *Mytilus galloprovincialis* (nº7) también presenta rastros de haber estado en contacto con una materia animal con cierto grado de abrasividad. Sin embargo, en este caso son dos los bordes los que han entrado en contacto con la materia trabajada. Los otros bordes presentan fracturas sin mostrar alteraciones debidas al uso. En este caso, la orientación de las estrías nos está indicando una clara cinemática de raspado (Fig. 4.45).

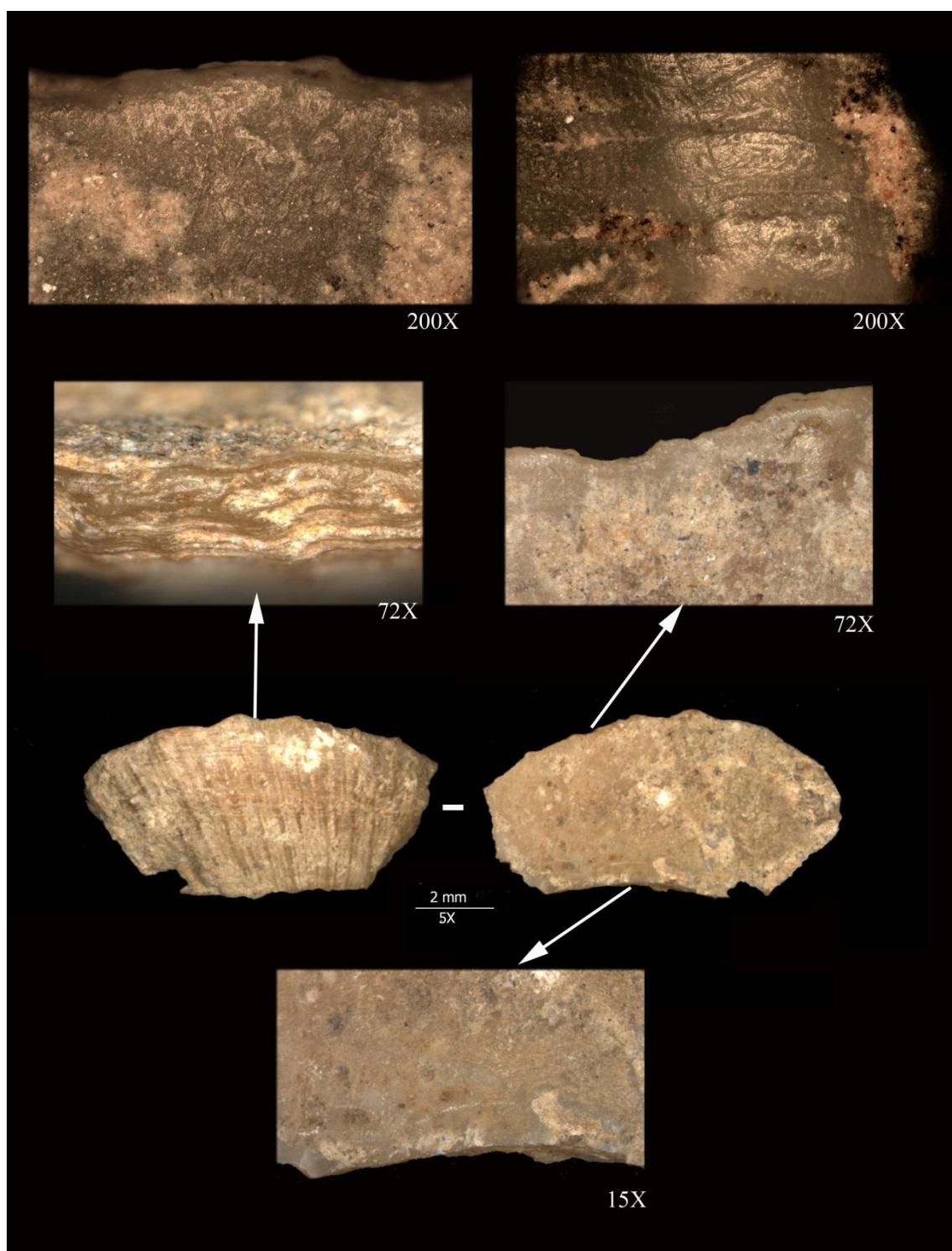


Fig. 4.44. Fragmento de *Patella* sp. (nº6) de Santimamiñe con huellas de uso vinculadas al procesado de una materia de origen animal.

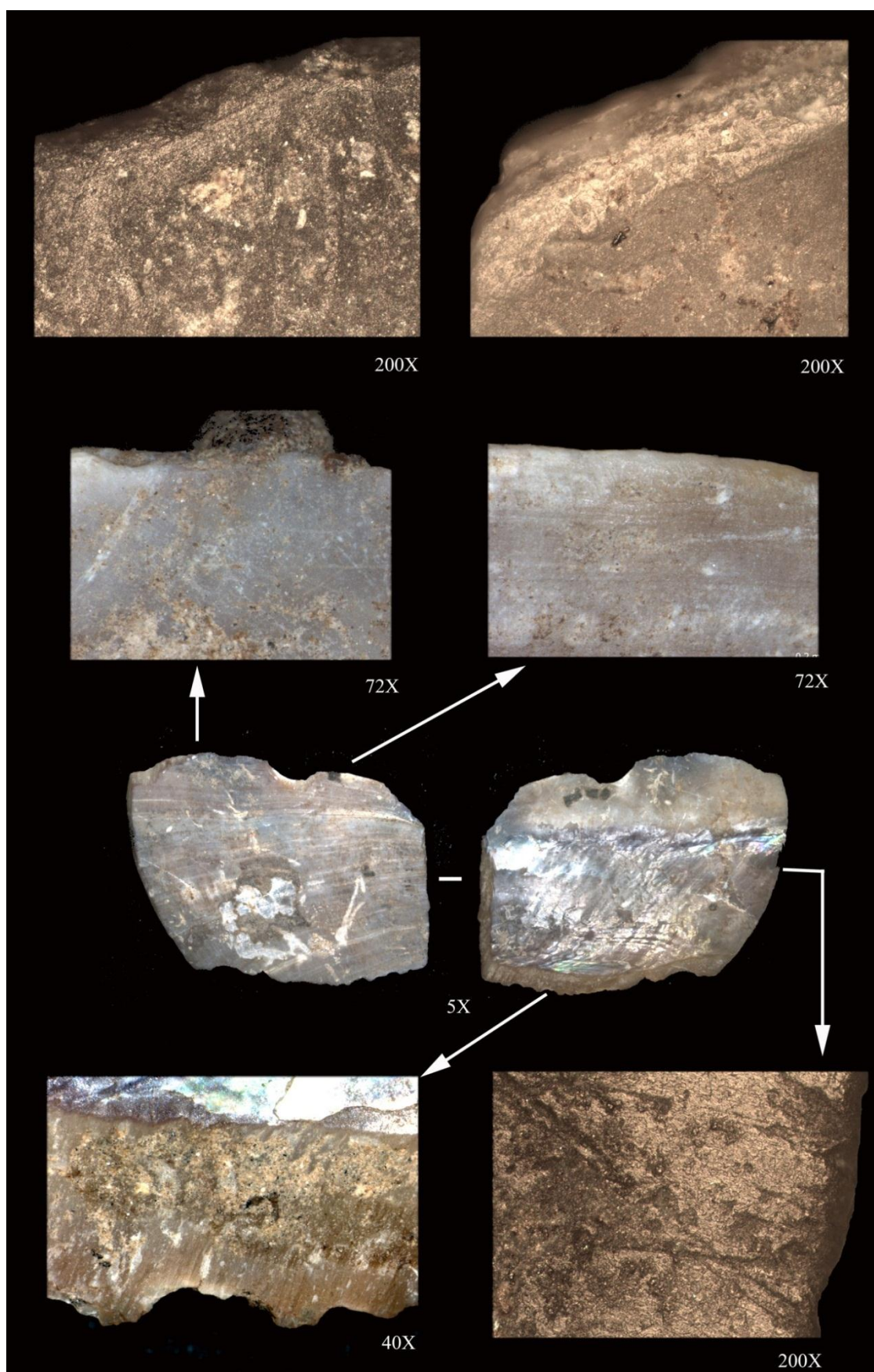


Fig. 4.45. Fragmento *Mytilus galloprovincialis* (nº7) de Santimamiñe con huellas de uso vinculadas al procesado de una materia de origen animal.

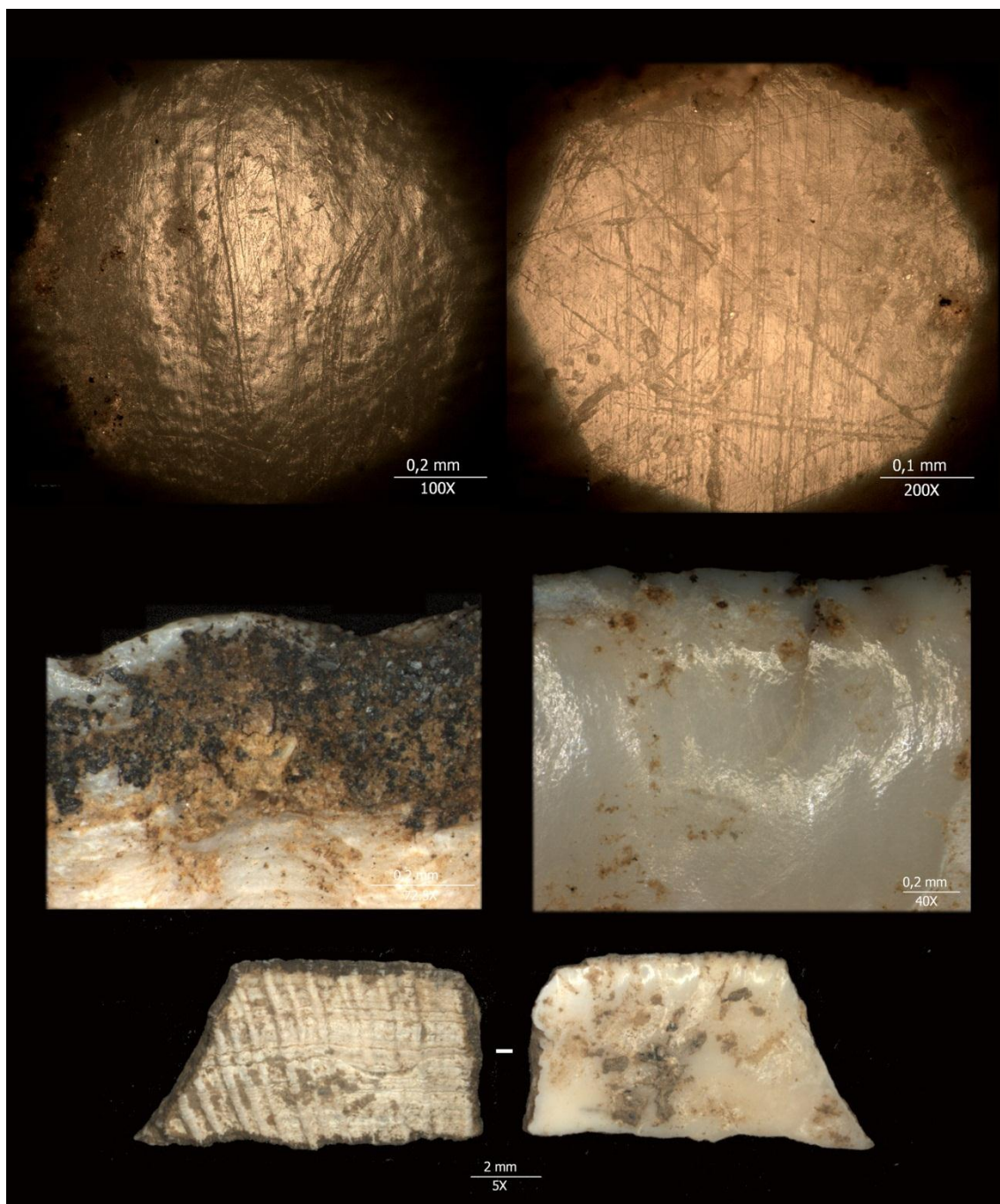


Fig. 4.46. Fragmento *Ruditapes decussatus* con huellas de uso documentado en Santimamiñe vinculado al procesado de recurso vegetal no leñoso.

El séptimo fragmento de concha de Santimamiñe en el que hemos documentado rastros de uso pertenece a la especie *Ruditapes decussatus* (nº5). A nivel macroscópico ya se observa un fuerte redondeamiento acompañado de un brillo intenso y específico. Este brillo es debido a que el micropulido, debido al uso, presenta una trama cerrada-compacta y microtopografía irregular, que a nivel microscópico presenta numerosas

estrías de fondo oscuro con orientación oblicua y fundamentalmente perpendiculares al eje del filo. Esta disposición de los rastros nos muestra una clara acción transversal, siendo la cara interna de la concha la que ha estado en contacto con el material trabajado (Fig. 4.46). Atribuimos estos rastros a un probable trabajo de algún recurso vegetal blando (no leñoso) y con alto contenido en sílice. El redondeamiento del filo afecta también, aunque en menor medida, a la cara externa de la concha, en la que también podemos observar la adherencia de concreción y carbonatos provenientes de procesos postdeposicionales.

4.3.1.3-Discusión y conclusiones

Los resultados del análisis efectuado en comparación con los resultados obtenidos a través de la realización del programa experimental muestran el desarrollo de actividades enfocadas a llevar a cabo trabajos con una cinemática transversal, sobre todo en actividades de raspado, y principalmente con materias de dureza blanda o media probablemente de origen animal, salvo en el caso del fragmento de *Ruditapes decussatus* que pudo intervenir en el procesado de algún vegetal. De esta forma, en este contexto disponemos de un uso variado de especies de conchas orientadas a su utilización como instrumento de trabajo (*Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Ruditapes decussatus* y *Patella* sp.), así como un uso de diferentes zonas anatómicas de estas conchas (borde, inserción muscular y charnela). Del mismo modo, las materias procesadas muestran también una variedad de recursos que pueden procesarse empleando este tipo de utillaje, así se han manufacturado bienes de consumo de origen vegetal y animal.

El desarrollo de las huellas de uso evidenciadas en estos instrumentos muestran la realización de acciones de cierta duración, sugiriendo un uso más estandarizado de este utillaje frente al evidenciado en los contextos mesolíticos y, sobre todo, también paleolíticos analizados. De esta forma, si bien es complejo establecer si estos instrumentos participaron en un solo o varios ciclos productivos, sí parece al menos que su utilización se orientó a realizar acciones más prolongadas aunque no demasiado especializadas para raspar/ablandar diferentes materias de dureza blanda-media.

4.3.2-La Esparragosa (Chiclana de la Frontera, Cádiz)

4.3.2.1-Localización y descripción

La Esparragosa es un yacimiento localizado en Chiclana de la Frontera (Cádiz) (Fig. 4.47) que ha sido definido como un asentamiento agropecuario situado en la campiña (Pérez *et al.*, 2005). Concretamente se sitúa en una plataforma amesetada sobre el río Iro. Se ha excavado un área del poblado que se corresponde con un campo de silos (Pérez *et al.*, 2005). Estas estructuras (9 silos en total) poseían formas subcirculares y eran monofásicas, con un interesante registro de industria lítica, cerámica, fauna terrestre y malacofauna marina. También se llevó a cabo la excavación de una estructura de 2x2 metros, en la cual se documentó un enterramiento asociado a una gran cantidad de malacofauna marina.

Las dataciones absolutas obtenidas mediante TL sobre los restos cerámicos de la estructura AV, donde se localizaba el enterramiento, proporcionó una adscripción cronológica del contexto al IV milenio BC (Tabla 4.22).

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
MAD-3961	Cerámica	5255	433	-	-
MAD- 3962	Cerámica	5255	433	-	-

Tabla. 4.22. Dataciones mediante TL obtenidas en la intervención realizada en La Esparragosa.

El estudio de la industria lítica a partir del análisis funcional nos muestra una importante actividad vinculada a la producción y consumo de mariscos y peces (Clemente y García, 2008). Así, se ha podido documentar la utilización de láminas, posiblemente enmangadas, con rastros de usos que denotan el empleo de los mismos en el proceso de despiece, detectándose el escamado y fileteado de pescado.



Fig. 4.47. Localización de los yacimientos adscritos al Neolítico analizados en el sur de la Península Ibérica.

En cuanto a la malacofauna marina se han encontrado restos de un número mínimo de 2.235 individuos, pertenecientes a un total de 29 taxones (Soriguer *et al.*, 2008). De ellos, 16 son bivalvos marinos (*Ruditapes decussatus*, *Scrobicularia plana*, *Glycymeris* sp., *Chlamys* sp., *Pecten maximus*, *Cardiidae*, *Solen marginatus*, *Acanthocardia* sp., *Cerastoderma edule*, *Anomia ephippium*, *Panopea glycymeris*, *Ostreidae*, *Ostrea edulis*, *Crassostrea* sp., *Pholas dactylus* y *Mactridae*), seis son gasterópodos marinos (*Nassarius reticulatus*, *Cymbium olla*, *Hydrobia ulvae*, *Osilinus lineatus*, *Charonia lampas* y *Turritella comunis*) y cuatro gasterópodos terrestres (*Rumina decollata*, *Theba pisana*, *Otala lactea* y *Pseudotrachea litturata*). Además, se han encontrado restos de una especie de bivalvo dulceacuícola (*Potomida littoralis*) y caparazones de cangrejos y púas de erizo de mar. De todos estos taxones *Ruditapes decussatus* es el que presenta mayores índices de dominancia y constancia. En este sentido es destacable la presencia de esta especie en la estructura AV, asociada al enterramiento (Soriguer *et al.*, 2008). Concretamente aquí se recuperaron un total de 477 ejemplares de gran tamaño, y muchos de ellos aún con las valvas conexas. También aparecieron restos de un individuo de *Pecten maximus*, otro de *Chlamys* sp. y tres de *Theba pisana*, registrándose un patrón de dominancia claro de una única especie sobre el resto.

4.3.2.2-Resultado del análisis funcional

Se han analizado 233 conchas y/o fragmentos de concha procedentes de La Esparragosa (Tabla 4.23). Concretamente 192 fragmentos y 21 conchas completas de *Ruditapes decussatus*, tres fragmentos y una concha completa de *Chlamys* sp., tres fragmentos y dos conchas completas de *Scrobicularia plana*, un fragmento de *Pholas dactylus*, una concha completa de *Ostrea edulis*, tres completas de *Glycymeris* sp., una completa de *Solen marginatus*, dos completas de *Pecten maximus*, una completa de *Cerastoderma edule*, una completa de *Callista chione* y una completa de *Panopea glycymeris*.

Especies Identificadas	Conchas analizadas
<i>Ruditapes decussatus</i>	213
<i>Scrobicularia plana</i>	5
<i>Chlamis</i> sp.	4
<i>Glycymeris</i> sp.	3
<i>Pecten maximus</i>	2
<i>Cerastoderma edule</i>	1
<i>Solen marginatus</i>	1
<i>Callista chione</i>	1
<i>Pholas dactylus</i>	1
<i>Ostrea edulis</i>	1
<i>Panopea glycymeris</i>	1

Tabla 4.23. Especies y numero de fragmentos/conchas analizadas de La Esparragosa.

Teniendo en cuenta que durante la intervención arqueológica se recuperaron un 5782 restos de malacofauna en este análisis se han analizado el 4.02% del total. La selección de esta muestra ha sido llevada a cabo por el especialista que ha realizado el análisis taxonómico de la malacofauna presente en el yacimiento J.J. Cantillo Duarte. Se han seleccionado las conchas completas y los fragmentos más grandes y en mejor estado de conservación. El estado de conservación de las piezas objeto de estudio es heterogéneo, ya que en algunos casos la superficie de las conchas se ha visto afectada por biodegradación y/o encostramiento que ha dificultado o impedido el correcto análisis funcional, por el contrario en otros casos ha sido posible realizar un correcto análisis.

Los resultados de la observación macroscópica y microscópica no ha permitido documentar ninguna concha con alteraciones generadas por el uso entre esta muestra.

4.3.3-Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz)

4.3.3.1-Localización y descripción

El yacimiento de Campo de Hockey se encuentra en el Término Municipal de San Fernando (Cádiz) (Fig. 4.47) y por tanto en una zona natural litoral. Se excavó un amplio sector de unos 12.000 m² donde se documentó parte de un poblado, delimitando

varias áreas. En la zona intermedia se localizaron 5 estructuras negativas circulares, relacionadas con el área de almacenaje o producción del poblado (silos) (Vijande, 2009).

En la parte media-baja del poblado, se documentó el área de necrópolis, compuesta por 84 individuos enterrados en cistas, fosas con lajas y fosas simples (Vijande, 2009; Cantillo *et al.* 2010). Las dataciones absolutas han dado como resultado unas cronologías de tránsito del V al IV milenio BC (Tabla 4.24). El V milenio BC se caracteriza por el afianzamiento de las prácticas productivas sobre las predadoras, dando lugar a la implantación de formas de vida aldeanas sedentarias (Vargas, 1987). Necrópolis como la de Campo de Hockey manifiestan paralelamente una territorialización definitiva de las formaciones económico sociales, y la aparición de nuevas relaciones de producción y reproducción basadas en el linaje. Suponen igualmente una clara muestra del establecimiento de estos grupos en zonas costeras, muy aptas para el desarrollo de las actividades agroganaderas y de gran importancia para la explotación de los recursos marinos (Vijande, 2011).

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
CNA-360	Hueso	5020	50	5780	84
CNA-664	Concha	5650	40	-	-

Tabla. 4.24. Dataciones de radiocarbono obtenidas durante la intervención realizada en Campo de Hockey.

La malacofauna marina viene determinada básicamente por las especies bivalvas *Glycymeris glycymeris*, *Solen marginatus*, *Ruditapes decussatus*, *Pecten maximus*, *Chlamys* sp., *Ostrea edulis*. Algunas especies de gasterópodos completan el conjunto malacológico que está compuesto por *Osilinus lineatus*, *Murex brandaris*, *Cerithium vulgatum*, *Zonaria pyrum* y *Trunculariopsis trunculus*. Todas estas especies poseen un importante papel como recursos alimenticios de estas comunidades, destacando el gran número de algunas de estas especies utilizadas como ornamentos o en los ajures. En este sentido, especies como *Zonaria pyrum* o *Cerithium vulgatum* han servido como elementos de adornos en collares, mientras que otras como *Murex brandaris* han aparecido junto a cráneos adultos en los depósitos funerarios (Cantillo *et al.*, 2010). En concreto, durante la intervención arqueológica realizada en el yacimiento se recuperaron

4177 restos de concha pertenecientes a un número mínimo de 1256 individuos (Cantillo, comunicación personal).

4.3.3.2-Resultado del análisis funcional

Se han analizado 356 conchas y fragmentos de concha procedentes de Campo de Hockey (Tabla 4.25). Concretamente 307 fragmentos y cinco conchas completas de *Ruditapes decussatus*, seis fragmentos y cinco conchas completas de *Chlamys* sp, dos conchas completas de *Ostrea edulis*, 8 completas y 18 fragmentos de *Glycymeris* sp., dos fragmentos de *Pecten maximus*, un fragmento de *Patella* sp., una concha completa de *Patella rustica* y una concha completa de *Crassostrea angulata*. Teniendo en cuenta estos datos se han analizado el 9 % del material malacológico recuperado durante la intervención realizada en el yacimiento.

Al igual que en otros contextos como Santimamiñe, La Esparragosa o Embarcadero del río Palmones, en Campo de Hockey se ha realizado un sondeo prospectivo orientado a intentar documentar instrumentos de concha, con el objetivo de abordar en el futuro el análisis de un conjunto de restos más amplio que pueda proporcionar un mayor alcance interpretativo de estos contextos.

Especies Identificadas	Conchas analizadas
<i>Ruditapes decussatus</i>	312
<i>Glycymeris</i> sp.	26
<i>Chlamys</i> sp.	11
<i>Pecten maximus</i>	2
<i>Ostrea edulis</i>	2
<i>Patella</i> sp.	1
<i>Patella rustica</i>	1
<i>Crassostrea angulata</i>	1

Tabla 4.25. Especies y fragmentos/conchas analizadas de Campo de Hockey.

El estado de conservación de las piezas objeto de estudio es heterogéneo, ya que en algunos casos la superficie de las conchas se ha visto afectada por biodegradación

y/o encostramiento, que han dificultado o impedido el correcto análisis funcional. Por el contrario en otros casos ha sido posible realizar un correcto análisis.

A través de este análisis ha sido posible documentar tres piezas con huellas de uso (Tabla 4.26), dos de ellas con un uso seguro y otra más con uso posible. En los tres casos se trata de fragmentos de borde de valva derecha de *Ruditapes decussatus*.

Localización	Especies	Zona Activa	Uso	Acción	Materia
C9a/UE 908	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	Si	AT	Piel?
Fc4-Fc5	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	Si	AT	Piel?
E5-C5/Ue 500	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	Po	AT	?

Tabla. 4.26. Instrumentos de concha documentados en Campo de Hockey. (PO= Uso posible; AT= Acción transversal; AL= Acción longitudinal).

El fragmento de *Ruditapes decussatus* de C9a/UE 908 (Fig. 4.48) presenta un pulido bastante desarrollado, de trama cerrada con microtopografía irregular y estrías perpendiculares y oblicuas muy finas y de fondo oscuro. Se evidencian algunos microagujeros de morfología predominantemente circular. El borde de la concha presenta algunas micromelladuras aisladas de morfología semicircular, así como un redondeamiento de grado medio en el borde que ha funcionado como zona activa. Según la orientación de las estrías y la disposición lineal del pulido, las huellas de uso son resultado de haber realizado con el instrumento una acción transversal, probablemente de raspado. Sobre la cara externa apenas se aprecia alteración ni a nivel macroscópico ni a nivel microscópico, por lo que no parece que haya existido contacto de esta zona de la concha con la materia procesada, o éste ha sido muy leve e insuficiente para alterar esta zona. Teniendo en cuenta estas características, las huellas podrían ser el resultado de procesar una materia de dureza media y algo abrasiva, quizás piel (?), pero no demasiado seca ya que habría generado mayor cantidad de estrías y surcos sobre la superficie activa.

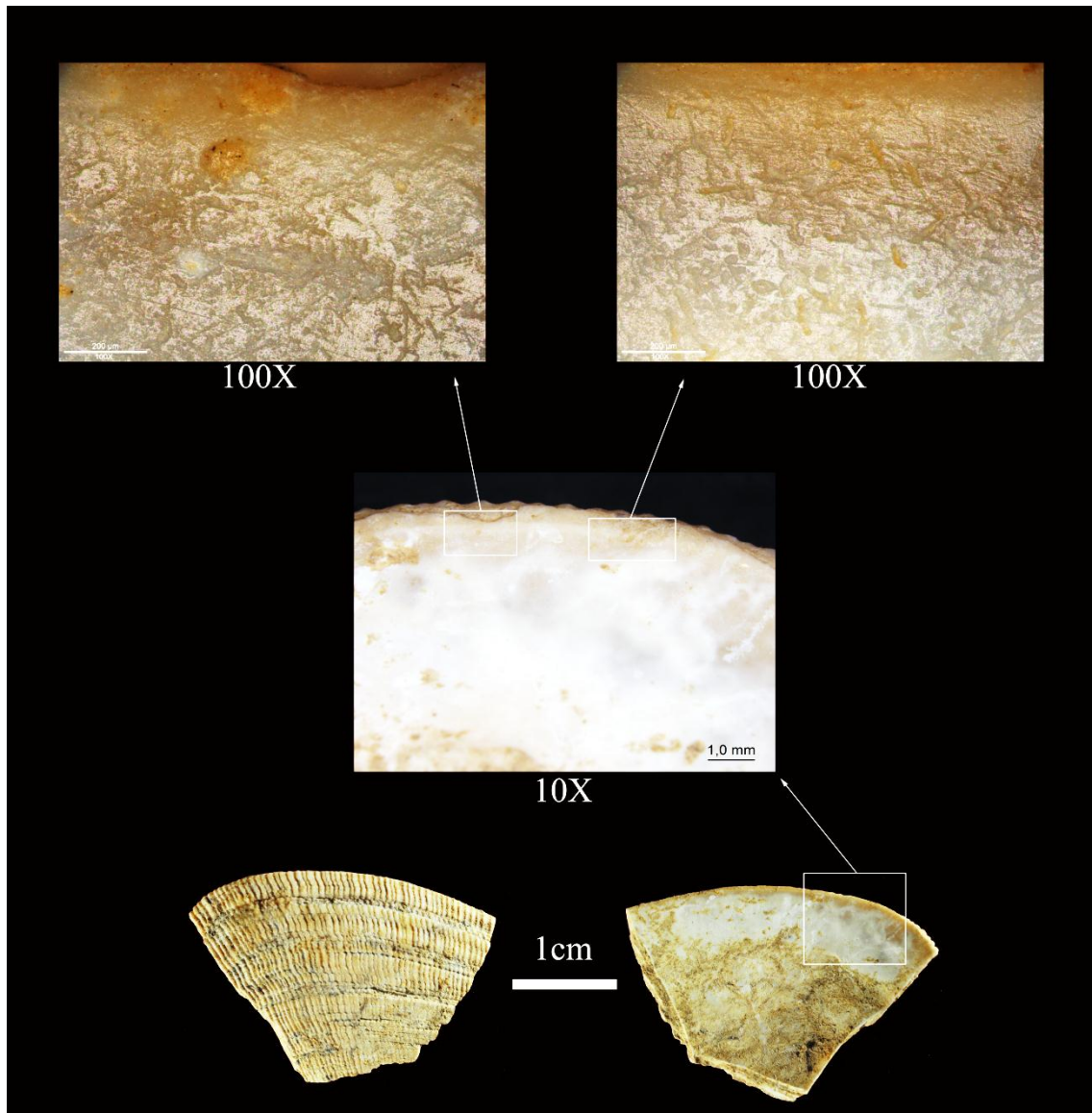


Fig. 4.48. Fragmento de *Ruditapes decussatus* de C9a/UE 908 documentado en Campo de Hockey vinculado al procesado de piel.

El fragmento de *Ruditapes decussatus* de Fc4-Fc5 (Fig. 4.49) presenta un pulido de trama cerrada con microtopografía irregular y estrías perpendiculares y oblicuas, finas y de fondo oscuro, junto a algunos microagujeros de morfología predominantemente circular. El borde de la concha en la zona activa presenta algunas micromelladuras aisladas y un redondeamiento de grado medio. Según la orientación de las estrías y la disposición lineal del pulido, se habría realizado con el instrumento una acción transversal, probablemente para llevar a cabo una acción de raspado, siendo en este caso la cara interna la conductora durante el movimiento. Sobre la cara externa se documenta alteración a nivel macroscópico, por lo que ha existido contacto de esta zona

de la concha con la materia, un contacto que ha eliminado en zonas puntuales del borde de la cara externa la capa superficial. Las huellas podrían ser el resultado de procesar una materia de dureza media y abrasiva como la piel.

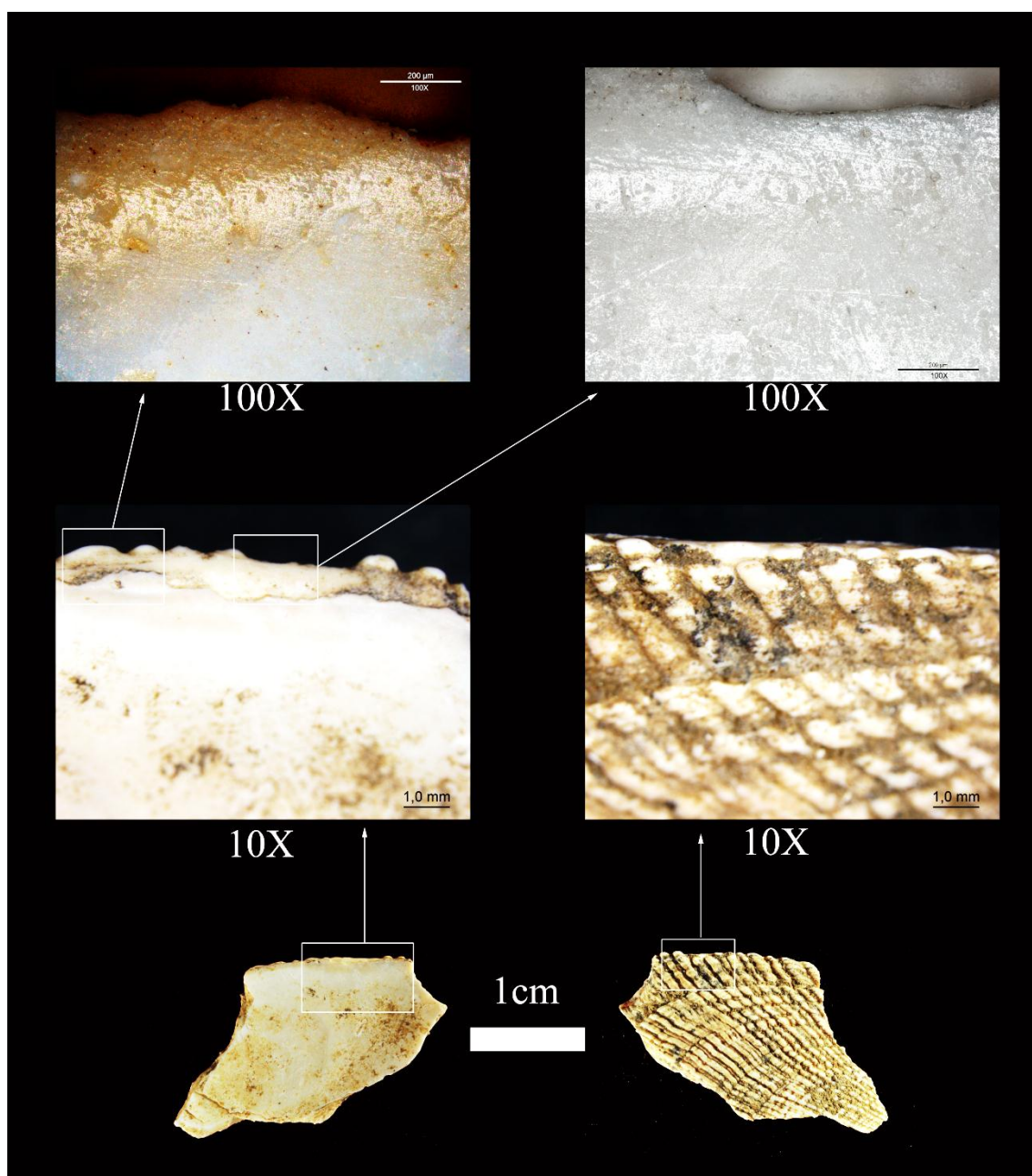


Fig. 4.49. Fragmento de *Ruditapes decussatus* Fc4-Fc5 de Campo de Hockey vinculado al procesado de piel.

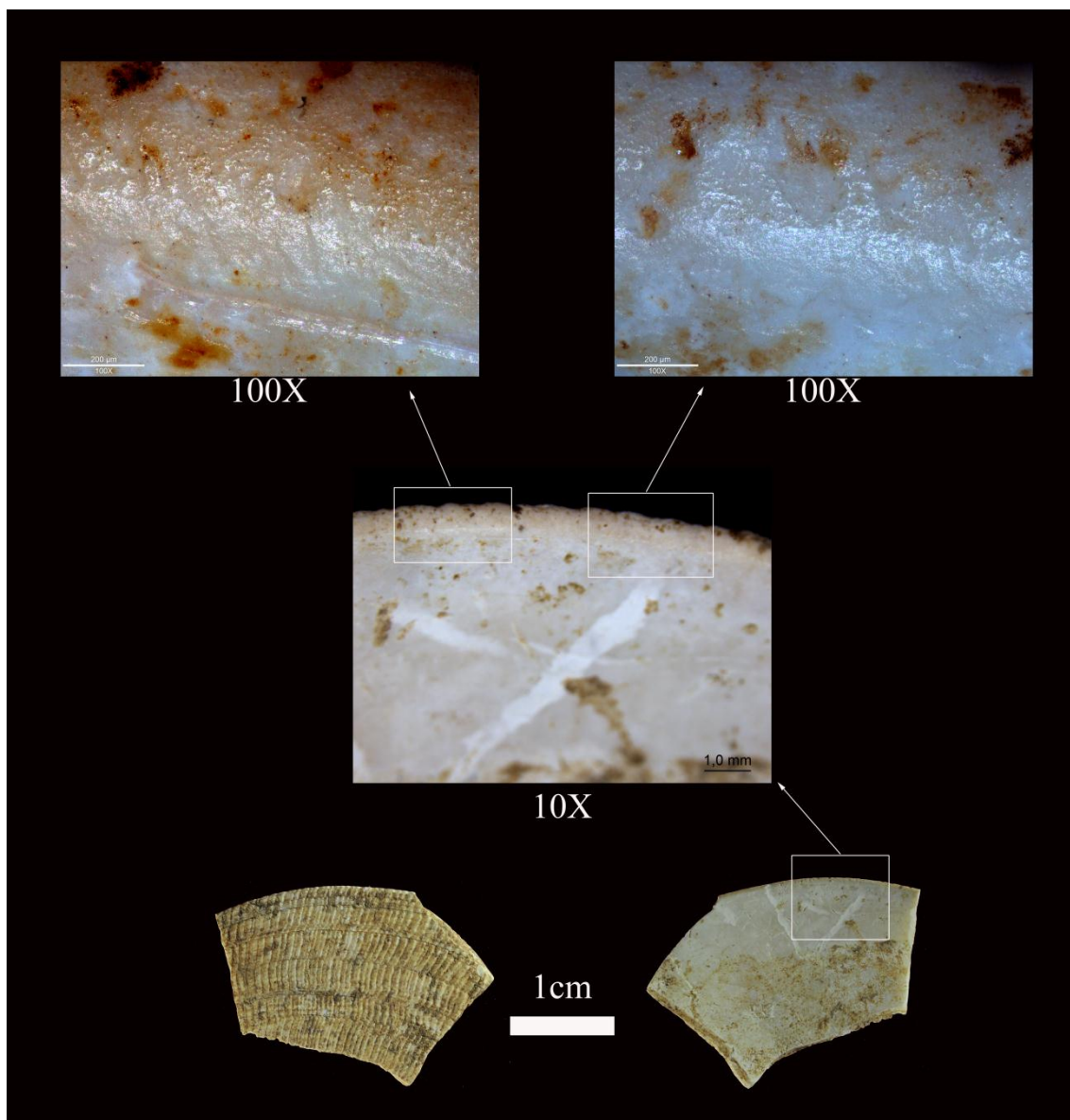


Fig. 4.50. Fragmento de *Ruditapes decussatus* E5-C5/Ue 500 de Campo de Hockey.

El fragmento E5-C5/Ue 500 (Fig. 4.50) presenta un pulido cerrado de microtopografía rugosa y aspecto brillante, localizado marginalmente en el borde de la concha. Esta zona presenta un redondeamiento de grado medio-bajo. La disposición lineal del pulido parece mostrar la ejecución de una acción transversal probablemente de raspado. Se trata de un uso posible, que debido al escaso desarrollo de las huellas de uso no puede confirmarse con certeza. Del mismo modo, no ha sido posible reconocer de forma concreta la materia trabajada, aunque podría tratarse de una materia de dureza

blanda-media y no demasiado abrasiva, procesada durante un intervalo de tiempo corto, o al menos insuficiente para desarrollar más los rastros.

4.3.3.3-Discusión y conclusiones

Confrontando la información del campo de inferencia generado por los resultados obtenidos a través de la realización del programa experimental analítico y las características de las huellas de uso de los instrumentos de concha recuperados en Campo de Hockey, ha sido posible reconocer el desarrollo de diferentes actividades con estos instrumentos. Concretamente, se habrían llevado a cabo actividades transversales de raspado para procesar piel (fragmentos C9a/UE 908 y Fc4-Fc5 en Campo de Hockey), así como alguna materia de dureza blanda-media y poco abrasiva. El uso de conchas para realizar estas actividades ya había sido documentada anteriormente en otros contextos neolíticos como La Draga (Clemente y Cuenca Solana, 2011). En este sentido, a nivel experimental las conchas se han mostrado muy efectivas para realizar actividades de raspado (tanto unidireccional como bidireccional) para manufacturar o procesar este tipo de materias blandas o de dureza media. Además, la información etnográfica también nos muestra una gama de variados ejemplos en diferentes horizontes geográficos acerca de la utilización instrumental de las conchas para procesar este tipo de materias (Cuenca Solana *et al.*, 2011). En todo caso, el estado de conservación ha impedido en muchos casos la realización de un correcto análisis microscópico de las superficies de algunas conchas, lo que también habría podido contribuir a aumentar el número de piezas con huellas de uso documentadas. La documentación de estas evidencias constituye una muestra de la diversidad funcional para la que pueden orientarse este tipo de instrumentos de trabajo, adecuados para procesar recursos de diferente dureza, elasticidad y abrasividad. Debido a la reducida duración de las actividades realizadas con este utillaje cabe pensar que desde un punto de vista conceptual podrían encajar dentro del ámbito de los Medios de Producción, es decir empleados por estas formaciones económico sociales como instrumento de trabajo o Medio de Trabajo Circulante (Gassiot, 2002) y definidos por su utilización en un solo ciclo productivo.

4.3.4-SET Parralejos (*Vejer de la Frontera, Cádiz*)

4.3.4.1-Localización y descripción

El yacimiento SET Parralejos se encuentra situado en un cerro a una cota de 140 metros sobre el nivel del mar en las cercanías de Vejer de la Frontera (Cádiz) (Fig. 4.47). La distancia actual del yacimiento a la costa se ha calculado en 9,5 kilómetros en línea recta. El hallazgo del sitio arqueológico se dio en el año 2008, durante los trabajos de control de movimiento de tierras de la subestación eléctrica Parralejos. Concretamente se documentaron cincuenta y nueve estructuras, tres zanjas y un área definida como huellas de poste. La excavación se efectuó en todas las unidades estructurales, sobre unos 3.000 m² y deparó el hallazgo de un campo de silos del IV milenio BC (Tabla 4.27). En total se excavaron 34 silos, además de las zanjas y el área definida por las huellas de postes. Los silos poseían sección acampanada y paredes verticales, documentándose además falsos silos o cubetas y un silo tipo pozo. La cerámica a mano venía definida por ollas globulares, cuencos hemisféricos, fuentes y bordes ligeramente entrantes (Villalpando y Montañés, 2009). La industria lítica estaba compuesta por núcleos microlaminares para hojas, hojas, denticulados, microlitos geométricos, puntas pedunculadas, así como por productos líticos pulimentados (hachas, moletas y molinos) (Villalpando y Montañés, 2009).

Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
CNA-649	Resto Humano	4610	50	5335	103
CNA-650	Resto humano	4480	50	5146	108
CNA-651	Hueso	4495	45	5164	96
CNA-652	Concha	4930	50	-	-

Tabla. 4.27. Dataciones de radiocarbono obtenidas durante la intervención realizada en SET Parralejos.

Respecto al registro malacológico se han documentando un total de 1393 restos, con un número mínimo de 198 individuos. Los taxones identificados pertenecientes a bivalvos fueron *Chlamys* sp., *Callista chione*, *Cerastoderma edule*, *Panopea glycymeris*, *Pecten maximus*, *Solen marginatus*, *Ruditapes decussatus* y *Veneridae*. Por su parte, los gasterópodos estaban representados por *Patella* sp., *Patella vulgata*, *Trunculariopsis trunculus* y *Zonaria pyrum* (Cantillo *et al.*, 2010). Todas las especies son susceptibles de formar parte del conjunto bromatológico, sin embargo el hallazgo de un individuo de *Zonaria pyrum* horadado mediante abrasión hace pensar en un uso ornamental, tal y como ocurre en otros yacimientos de la zona como Campo de Hockey (Vijande, 2009).

Durante el análisis taxonómico se documentó y analizó un fragmento de *Ruditapes decussatus*, aparentemente tallado hasta conformar un denticulado (Cantillo *et al.*, 2010).

4.3.4.2-Resultado del análisis funcional

Se han analizado 286 conchas y fragmentos de concha procedentes de SET Parralejos (Tabla 4.28). Concretamente 237 fragmentos y 33 conchas completas de *Ruditapes decussatus*, un fragmento de *Chlamys* sp., tres fragmentos de *Pecten maximus*, una completa de *Pecten* sp., un fragmento de *Cerastoderma edule*, una completa y dos fragmentos de *Callista chione*, una concha completa de *Venus verrucosa*, una de *Patella nigra* y una de *Patella ulyssiponensis*. Durante la intervención realizada en este contexto se recuperaron un total de 1413 restos malacológicos, por lo que la muestra analizada se corresponde aproximadamente con un 20% del material.

El estado de conservación de las piezas objeto de estudio es variable pero en general ha permitido desarrollar el análisis de todos los restos.

Especies Identificadas	Conchas analizadas
<i>Ruditapes decussatus</i>	270
<i>Patella</i> sp.	4
<i>Callista chione</i>	3
<i>Pecten maximus</i>	3
<i>Cerastoderma edule</i>	1
<i>Chlamis</i> sp.	1
<i>Patella ulysiponensis</i>	1
<i>Patella nigra</i>	1
<i>Venus verrucosa</i>	1
<i>Pecten</i> sp.	1

Tabla 4.28. Especies y numero de fragmentos/conchas analizados de SET Parralejos.

El análisis de esta muestra ha proporcionado siete conchas con uso o uso posible (Tabla 4.29). Concretamente, se trata de una valva derecha completa de *Ruditapes decussatus* con uso posible (1019C), cuatro fragmentos de concha de esta misma especie con uso posible, uno de valva derecha (1019A) y dos de valvas izquierdas (1019B y 1021), un fragmento de valva derecha retocado para manufacturar un denticulado (1052C) con uso posible y tres fragmentos más de valva izquierda con uso (1019B, 1052A y 1052B).

Localización	Especies	Zona Activa	Uso	Acción	Materia
1019A	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	PO	AT/AL	?
1019B	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	Si	AL	?
1019C	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	PO	AT?	?
1021	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	PO	AT/AL	?
1052A	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	Si	AT	Fibras vegetales?
1052B	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	Si	AT?	?
1052C	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde	PO	?	?

Tabla. 4.29 Instrumentos con huellas de uso documentados en SET Parralejos. (PO= Uso posible; AT= Acción transversal; AL= Acción longitudinal; AT/AL= Acción transversal y longitudinal intercaladas).

El fragmento de valva derecha de *Ruditapes decussatus* 1019A (Fig. 4.51) presenta un escaso desarrollo del pulido, sin embargo se aprecia un redondeamiento de

grado medio en el borde y numerosas estrías de fondo oscuro orientadas en perpendicular y en oblicuo. La orientación de estos rastros podría indicar el desarrollo de una acción transversal intercalando algún movimiento longitudinal, aunque la ausencia de rastros en la cara externa impide definir si se trata de una acción unidireccional o bidireccional. En todo caso el escaso desarrollo del pulido no permite confirmar con certeza el uso de esta pieza, de ahí su definición como uso posible, sin poder tampoco establecer ninguna hipótesis acerca de la materia procesada.

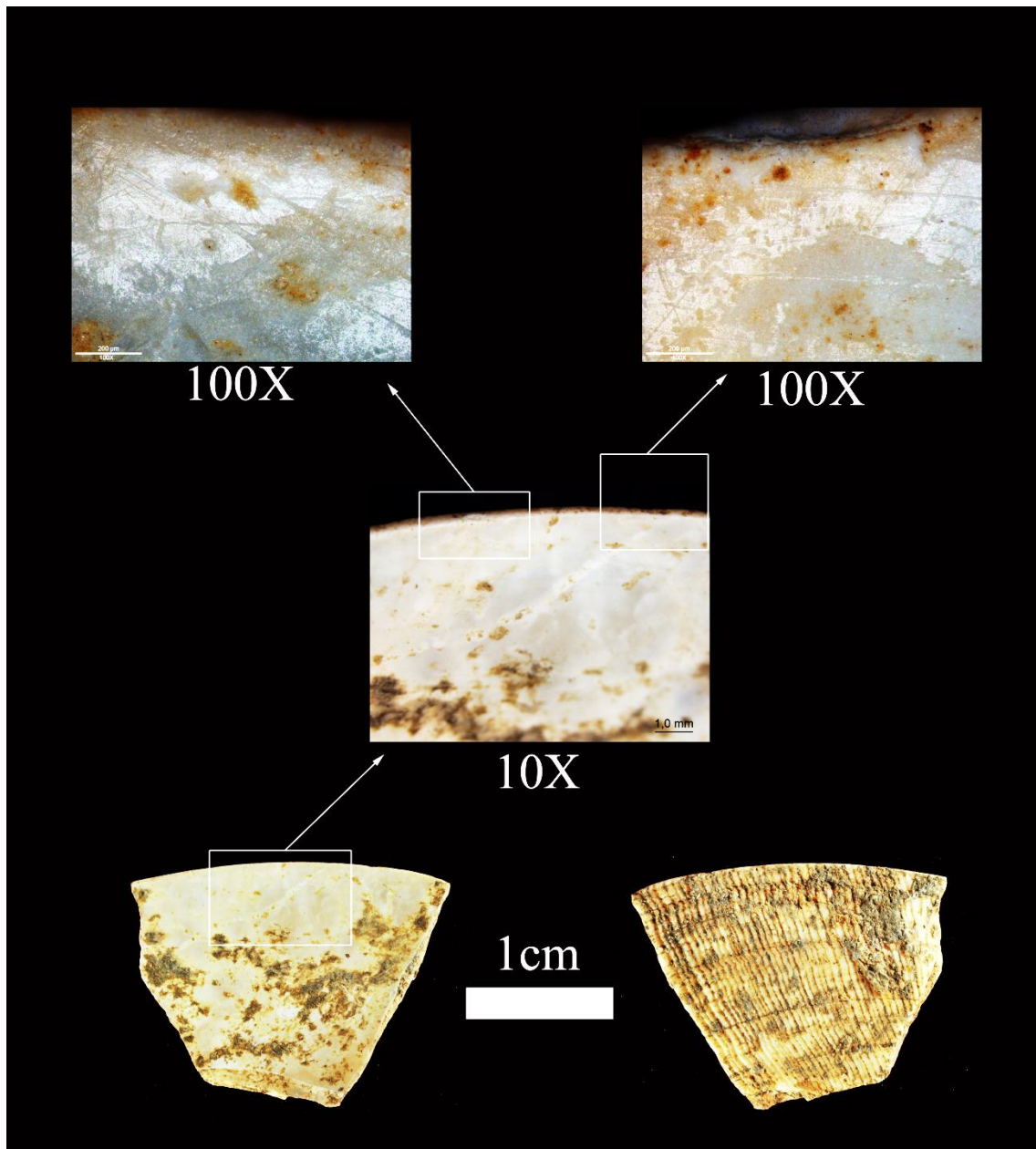


Fig. 4.51. Fragmento de valva derecha de *Ruditapes decussatus* 1019 A con huellas de uso documentado en SET Parralejos.

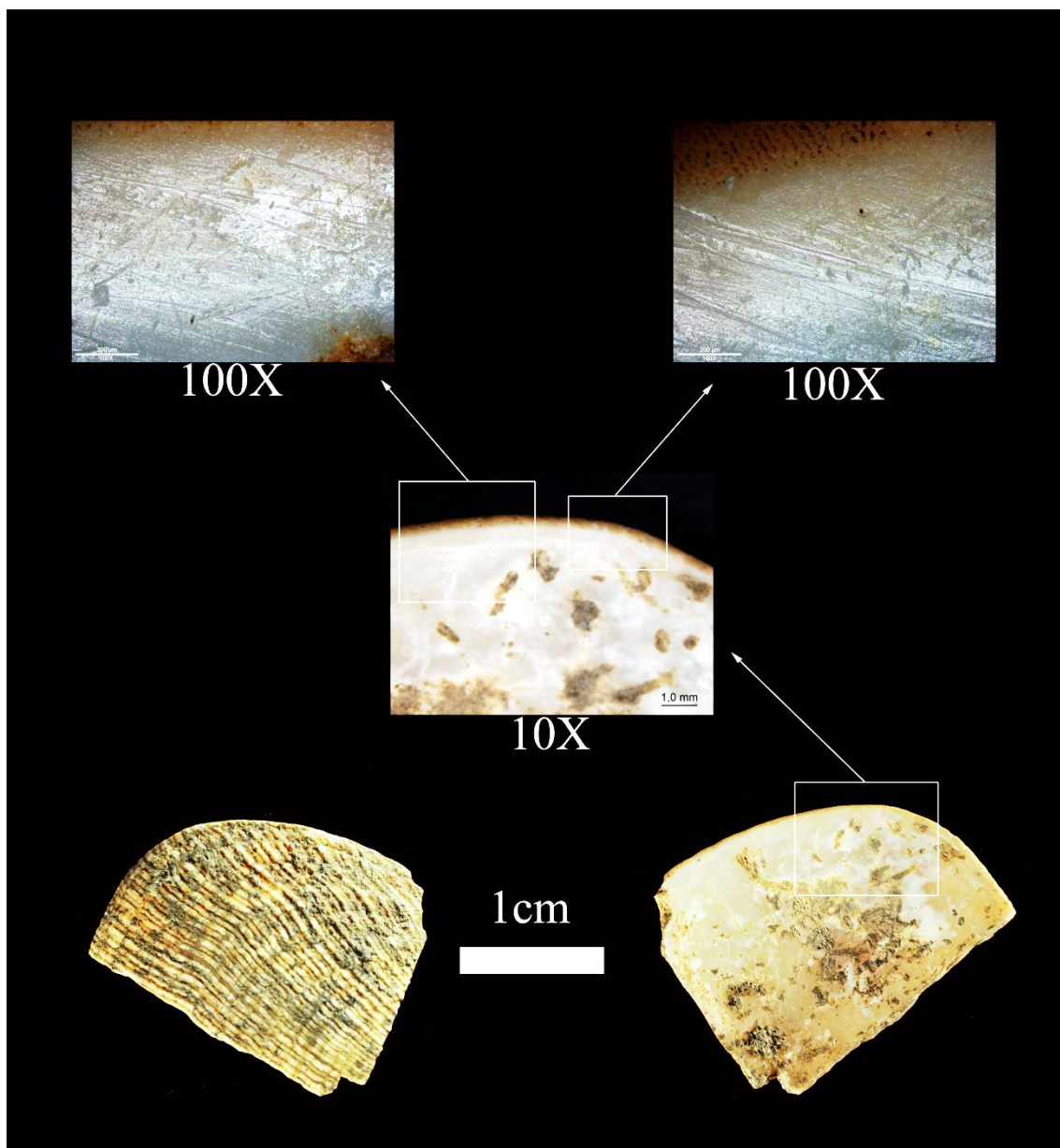


Fig. 4.52. Fragmento de valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 1019 B con huellas de uso documentado en SET Parralejos.

El fragmento de valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 1019B (Fig. 4.52) presenta un mayor desarrollo del pulido, junto a un redondeamiento de grado medio en el borde y numerosas estrías de fondo oscuro orientadas en longitudinal y en oblicuo. La orientación de estos rastros podría indicar el desarrollo de una acción longitudinal. Sin embargo no ha sido posible establecer ninguna hipótesis acerca de la materia procesada.

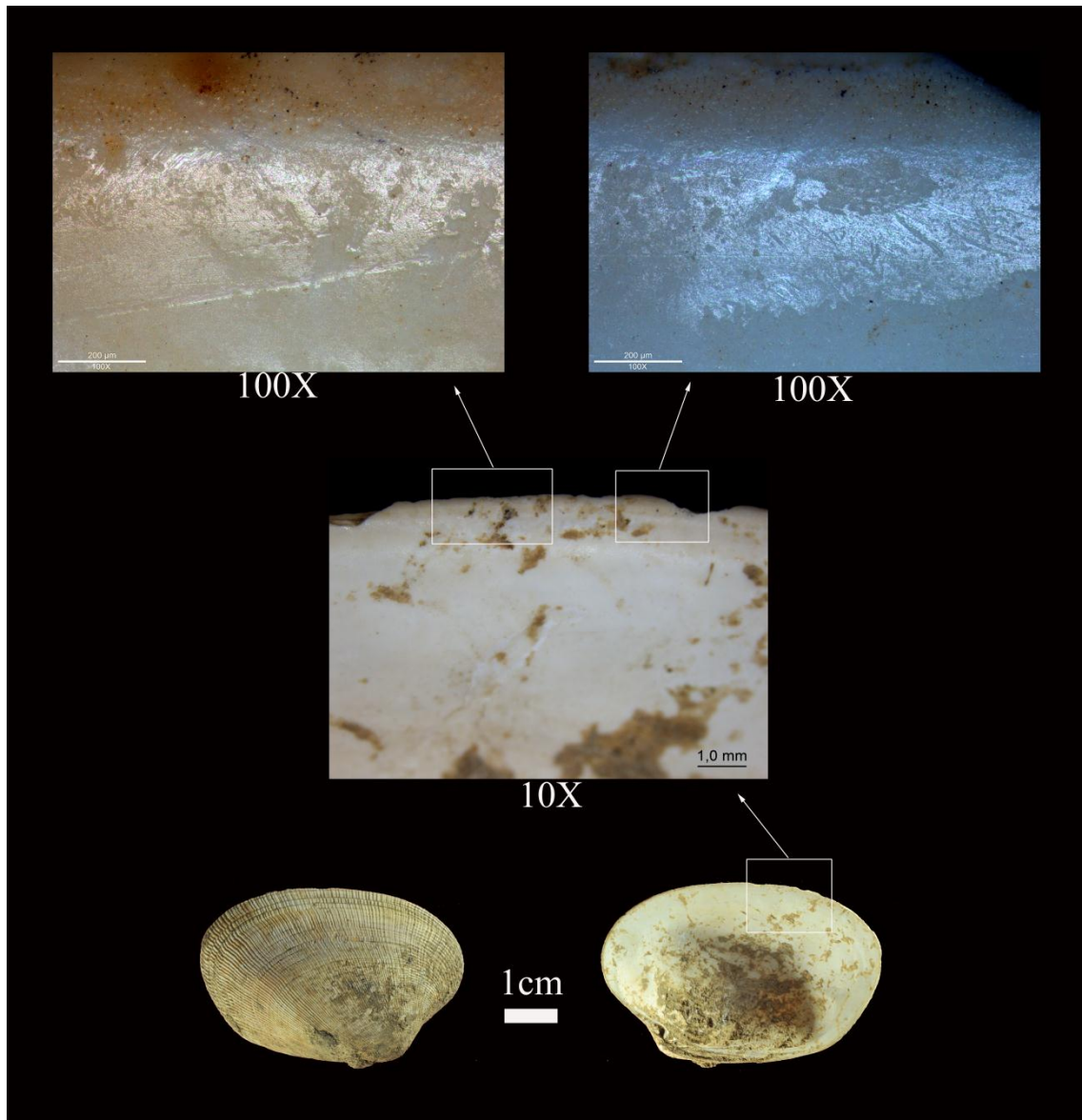


Fig. 4.53. Fragmento de valva derecha de *Ruditapes decussatus* 1019 C con huellas de uso documentado en SET Parralejos.

La valva derecha completa de *Ruditapes decussatus* 1019C (Fig. 4.53) presenta un redondeamiento de grado medio-bajo en el borde. Se han documentado en algunas zonas micromelladuras aisladas de morfología irregular. El pulido está poco desarrollado y localizado marginalmente en el borde, la microtopografía es irregular y de aspecto brillante. Presenta estrías perpendiculares y en oblicuo, de morfología irregular, cortas y principalmente de fondo oscuro, junto a otras orientadas en longitudinal, más largas y de fondo brillante, puede que más relacionadas con alguna alteración posdeposicional. Debido al escaso desarrollo del pulido y a su localización

marginal, es difícil confirmar de forma segura el uso, así como la materia procesada, por lo que establecemos que se trata de un uso posible.

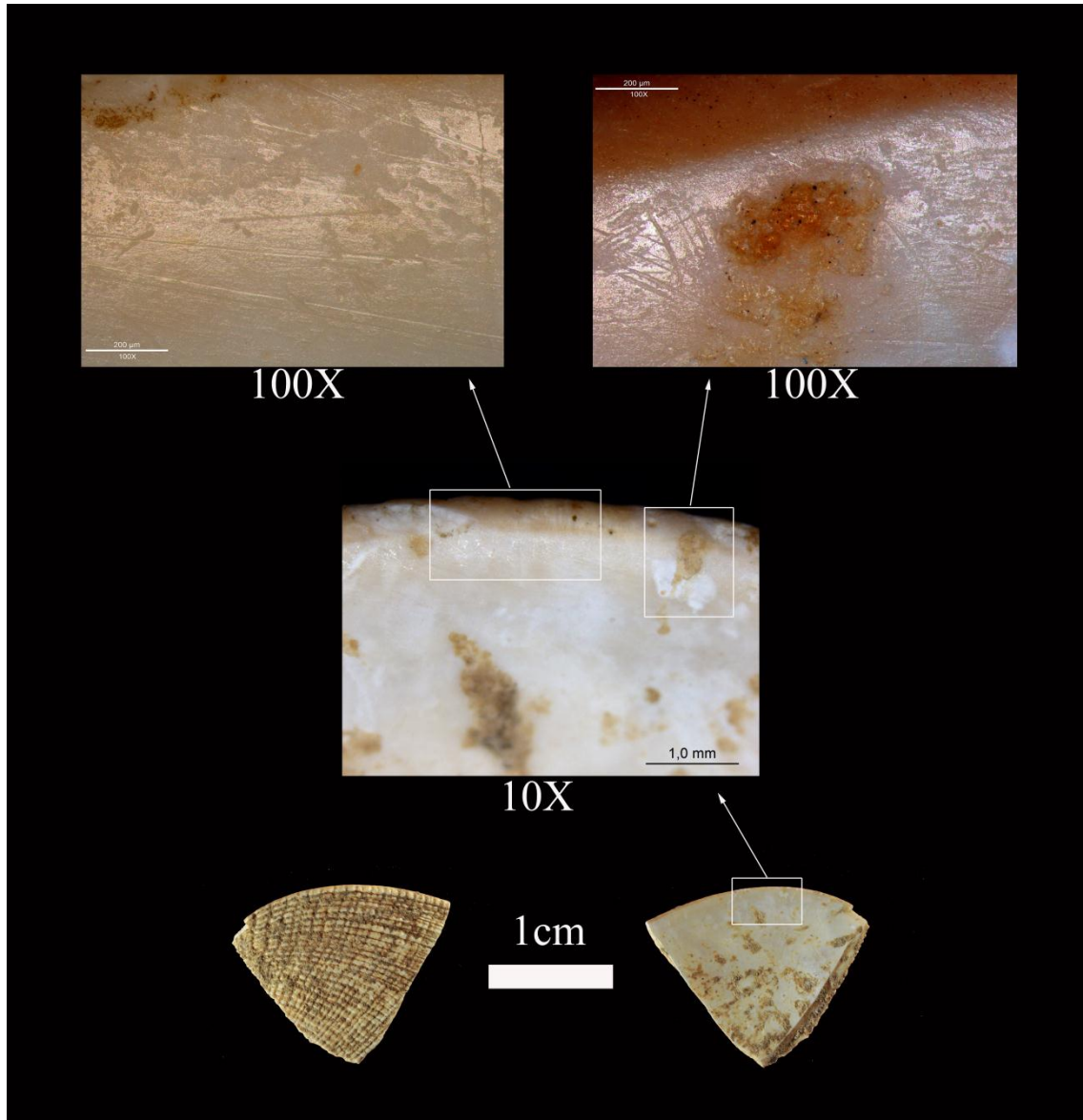


Fig. 4.54. Fragmento de valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 1021 con huellas de uso documentado en SET Parralejos.

El fragmento de valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 1021 (Fig. 4.54) presenta poco desarrollo del pulido, y un redondeamiento de grado medio en el borde con algunas micromelladuras aisladas e irregulares. También se han documentado numerosas estrías de fondo oscuro, orientadas en perpendicular y en paralelo al borde, y en menor medida también en oblicuo. La orientación de estos rastros podría indicar el

desarrollo de una acción transversal intercalando acciones longitudinales, aunque la ausencia de rastros en la cara externa impide definir si se trata de una acción unidireccional o bidireccional. Debido al escaso desarrollo del pulido no es posible confirmar con certeza el uso de esta pieza, sin poder tampoco establecer ninguna hipótesis acerca de la materia procesada.

El fragmento de valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 1052A (Fig. 4.55) presenta un redondeamiento de grado medio-bajo en el borde. Además en la cara interna de la concha se ha documentado un pulido de trama cerrada y microtopografía irregular, junto a estrías muy numerosas, largas, anchas e irregulares, localizadas principalmente en perpendicular al borde. Algunas zonas localizadas en el interior de la cara interna presentan una disposición más caótica de las estrías.

La orientación de las estrías y la disposición lineal del pulido indican la realización de una acción transversal de raspado. La materia procesada es abrasiva pero dúctil, tanto que ha penetrado muy al interior de la zona activa del instrumento de trabajo. Estas alteraciones se han desarrollado en la cara interna de la concha, que ha ejercido de cara conductora durante el desarrollo de la acción. Sin embargo, no se han documentado alteraciones en la cara externa. Debido a estas características consideramos que la materia procesada podría ser un vegetal no leñoso, quizás para obtener fibras abriendo y estirando la planta mediante raspado.

El fragmento de valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 1052B (Fig. 4.56) presenta un redondeamiento de grado bajo en el borde, junto a un pulido semicerrado de microtopografía irregular, con presencia de surcos muy numerosos, cortos, anchos, irregulares y de fondo oscuro, localizados principalmente en perpendicular, por lo que se trata de una acción transversal. La disposición lineal del pulido y la orientación de los surcos indican la realización de una acción transversal. Debido al escaso desarrollo de estas huellas es complejo determinar la materia procesada.

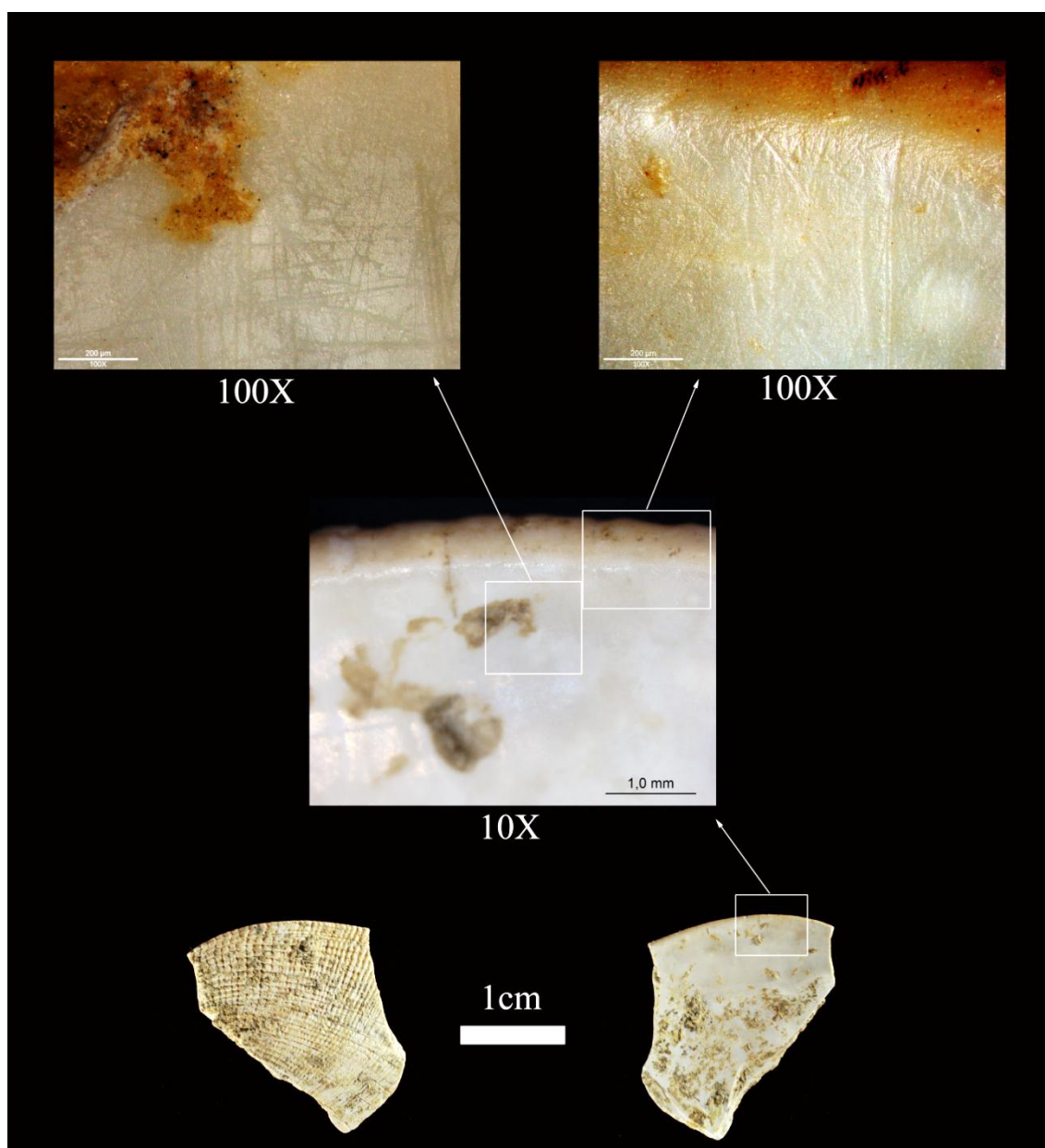


Fig. 4.55. Fragmento de valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 1052 A con huellas de uso documentado en SET Parralejos vinculado al procesado de fibras vegetales.

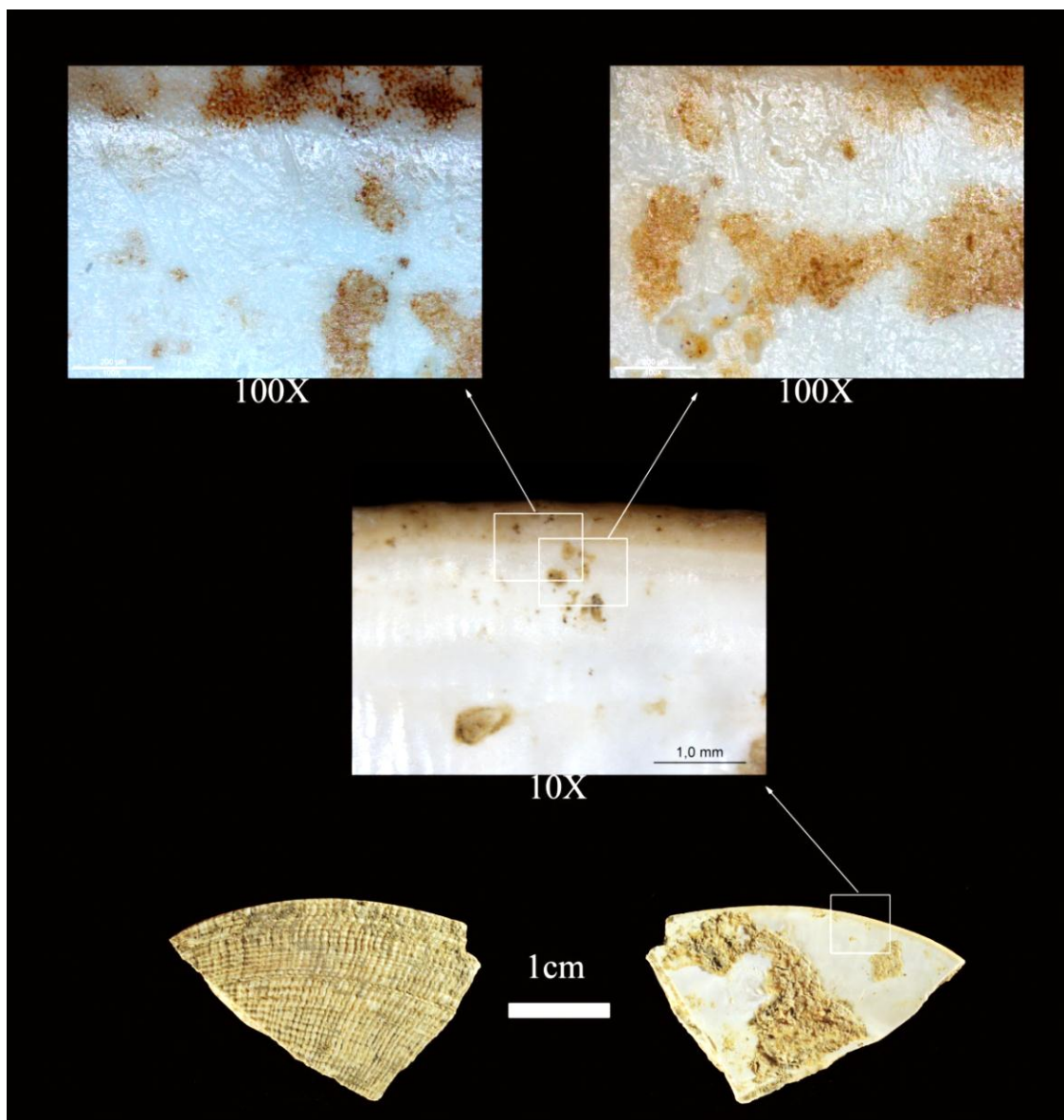


Fig.4.56. Fragmento de valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 1052B con huellas de uso documentado en SET Parralejos.

El fragmento de valva derecha de *Ruditapes decussatus* 1052C (Fig. 4.57) ha sido retocado para manufacturar un filo denticulado sobre el borde natural de la concha. Las zonas retocadas presentan un redondeamiento de grado medio, además en esta zona activa se ha desarrollado un pulido semicerrado de microtopografía rugosa, junto a alguna estría muy fina de fondo oscuro orientada en perpendicular al borde.

En todo caso el desarrollo de estas alteraciones de uso es leve, originando que sea difícil, a pesar de tratarse de una pieza formatizada, confirmar su uso y aún más

aportar alguna hipótesis acerca de la materia procesada y la acción desarrollada con este instrumento de trabajo. En este sentido, la aparición de zonas de concreción en la zona activa contribuye también a dificultar el análisis de esta pieza. Se trata por ello de una pieza retocada con un uso posible.

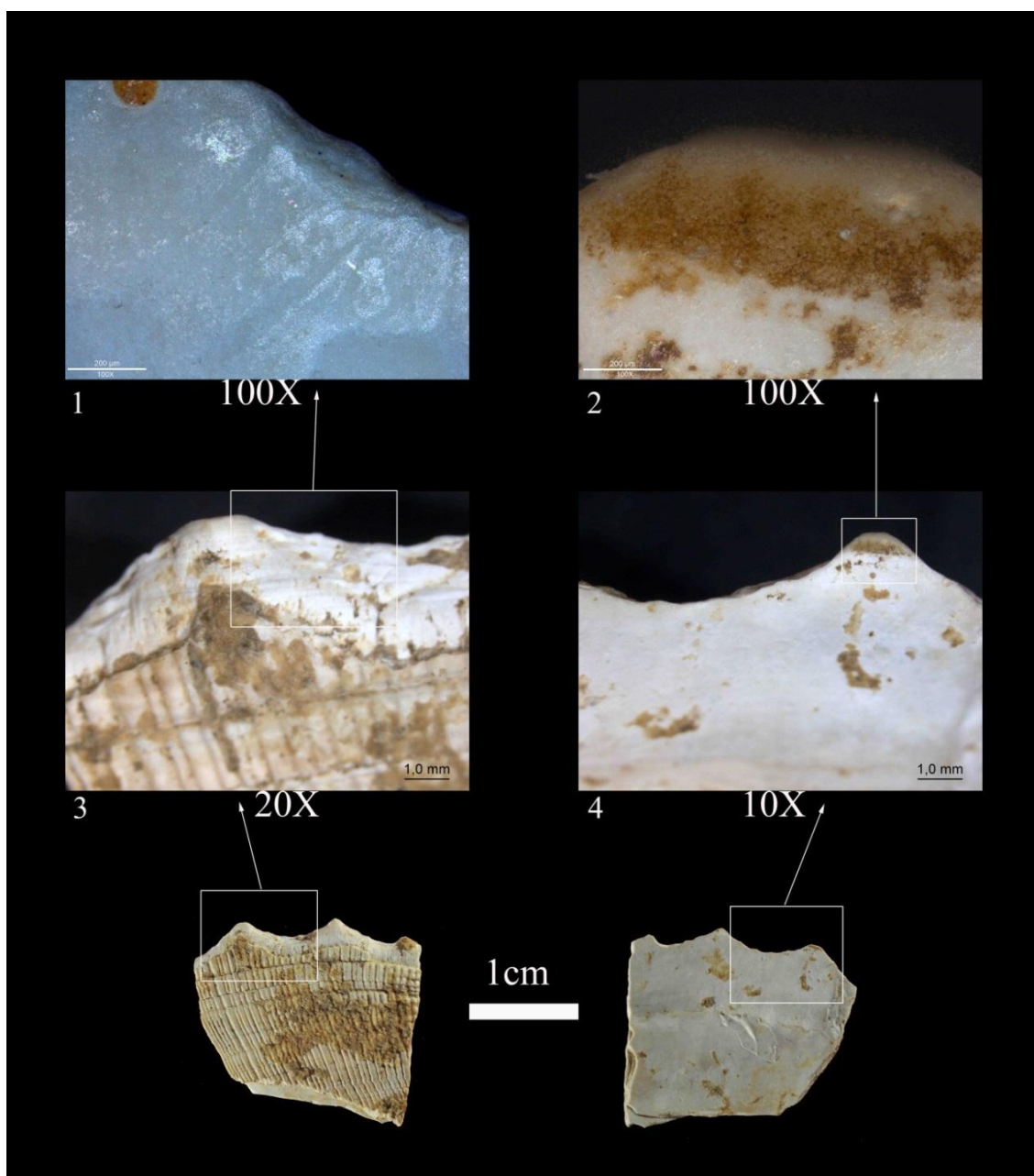


Fig. 4.57. Fragmento de valva derecha de *Ruditapes decussatus* 1052C con huellas de uso documentado en SET Parralejos.

4.3.4.3-Discusión y conclusiones

Las huellas de uso documentadas en los fragmentos 1019A, 1019B, 1021 y 1052B, junto a la concha completa 1019C presentan unas características similares. La orientación de estos rastros indica el desarrollo de acciones transversales y longitudinales o ambas intercaladas, aunque la ausencia de rastros en la cara externa impide definir si se trata de unidireccionales o bidireccionales. En todo caso, el escaso desarrollo de los rastros no permite establecer ninguna hipótesis acerca de la materia procesada con estos instrumentos.

El fragmento de *Ruditapes decussatus* 1052A presenta, frente a los anteriores, un mayor desarrollo de las huellas de uso. Además, la orientación de las estrías y la disposición lineal del pulido indican la realización de una acción transversal de raspado. La materia trabajada con este instrumento es abrasiva pero dúctil, tanto que ha penetrado muy al interior de la zona activa del instrumento de trabajo. Estas alteraciones se han desarrollado en la cara interna de la concha que ha ejercido de cara conductora durante el desarrollo de la acción. Por el contrario, no se han documentado alteraciones en la cara externa. Debido a estas características, y considerando los resultados experimentales, interpretamos que las huellas de uso podrían ser resultado de procesar una materia vegetal no leñosa, quizás para obtener fibras abriendo y estirando la materia vegetal mediante raspado en una acción transversal y probablemente unidireccional.

El fragmento de *Ruditapes decussatus* 1052C presenta unas características diferentes a las piezas anteriores, ya que ha sido retocado para manufacturar un denticulado. Sin embargo, debido al escaso desarrollo de las huellas de uso es difícil, a pesar de tratarse de una pieza formatizada, confirmar el uso y aún más aportar alguna hipótesis acerca de la materia procesada y la acción desarrollada con este instrumento de trabajo. La escasa progresión de los rastros de uso en todas las piezas documentadas indica que se trata de una utilización orientada a desarrollar actividades de corta duración. Esto podría explicarse por varios motivos. Tanto por la sustitución del instrumento de trabajo al decaer ligeramente la efectividad funcional, algo fácil en un contexto con varios cientos de conchas, como por su utilización en una tarea aislada y

escasamente recurrente durante el desarrollo de una actividad productiva concreta. En este sentido, es posible que el empleo de un instrumental fácilmente sustituible y de escaso valor por su fácil obtención (en este caso las conchas de *Ruditapes decussatus*) pudiera servir para proteger y conservar el instrumental de mayor valor (lítico y óseo), utillaje que además exige la realización de actividades de producción de mantenimiento (Castro *et al.*, 1998) para conservar su correcta funcionalidad. De este modo, es probable que la captación de estos recursos malacológicos orientada a su consumo alimenticio pudiera posteriormente posibilitar llevar a cabo el consumo indirecto de algunos de estos restos, a través de su utilización como instrumento de trabajo, convirtiéndose de esta forma en un recurso altamente rentable para estas formaciones tribales.

4.3.5-Er Yoh (Isla de Houat, Morbihan)

4.3.5.1-Localización y descripción

El yacimiento se localiza en la zona nordeste de la isla de Houat (Fig. 4. 58) en la región de Morbihan (Bretaña, Francia). Se trata de un yacimiento de pequeñas dimensiones, unos 80 metros de largo y unos 30 de ancho. El asentamiento fue documentado en el año 1886. Durante los primeros años del siglo XX fue excavado por Le Rouzic y posteriormente los resultados de esta intervención fueron publicados en 1930 (Le Rouzic, 1930). La mayor parte de las conchas recuperadas proceden de un nivel con numerosos restos de mamíferos terrestres y marinos, pájaros, peces, cerámica e industria lítica (Dupont, 2003).

Aunque no hay dataciones de radiocarbono para el depósito, la asignación cronocultural de la colección cerámica sitúa la ocupación en el Neolítico final. Posteriormente esta adscripción ha sido confirmada por el estudio de la industria lítica. De este análisis destaca la presencia de utillaje de pequeñas dimensiones, con más de 3000 restos con un predominio de sílex local, probablemente destinados a procesar materias como piel, hueso o la confección de adornos (Guyodo, 1997).



Fig. 4. 58. Localización de los yacimientos adscritos al Neolítico analizados en la costa Atlántica de Francia.

La fauna recuperada es básicamente de carácter doméstico, con un predominio de oveja, bóvido y cerdo, y en menor medida caballo. En cuanto a las especies salvajes son muy escasas, destacando la presencia de conejo, liebre y ciervo, todas ellas documentadas de forma casi testimonial (Le Rouzic, 1930). En cuanto a la malacofauna las especies principalmente documentadas en el yacimiento son *Mytilus edulis*, *Venus*

verrucosa, *Acanthocardia echinata*, *Glycymeris glycymeris*, *Laevicarsium crassum*, *Callista chione* y *Pecten maximus* (Dupont, 2006).

A través de análisis macroscópicos o simplemente a *visu* se documentaron alteraciones en algunas conchas de este contexto. En concreto los posibles instrumentos apuntados por C. Dupont son conchas de *Mytilus edulis*, *Callista chione* y *Pecten maximus* (Dupont, 2003, 2006). De esta forma, bajo este sistema de observación se registraron alteraciones en 114 restos. La mayor parte de ellos son conchas completas de bivalvos con estigmas de haber sido recolectados muertos, y por tanto interpretados como un acopio orientado a su uso como materia prima. Entre estas, dominan las especies de sustrato arenoso, aunque el 89% de las consumidas como alimento proceden aquí de sustrato rocoso (Dupont, 2003, 2006).

También ha sido posible documentar la recolección de conchas para llevar a cabo la manufactura de elementos de adorno especialmente especies como: *Pecten maximus*, *Acanthocardia echinata*, *Cerastoderma edule* y *Nassarius reticulatus* (Dupont, 2003, 2006).

4.3.5.2-Resultado del análisis funcional

Se han analizado 378 conchas o fragmentos de conchas de 20 especies diferentes procedentes de Er Yoh (Tabla 4.30). Este conjunto constituye el total de restos recuperados durante la intervención arqueológica efectuada por Le Rouzic en el yacimiento.

El estado de conservación de estas conchas era en general muy malo, sobre todo en comparación con otros contextos neolíticos de la costa Atlántica francesa analizados. La mayor parte de las conchas están muy biodegradadas, además en muchos casos presentan un severo encostramiento que impide realizar un correcto análisis. También se han documentado numerosas alteraciones térmicas.

El resultado del análisis funcional aplicado a estas conchas ha permitido documentar tres conchas con un uso posible y otras dos con uso (Tabla 4.31).

Especie Identificadas	Conchas analizadas
<i>Patella</i> sp.	134
<i>Pecten maximus</i>	54
<i>Callista chione</i>	52
<i>Acanthocardia echinata</i>	30
<i>Ostrea edulis</i>	26
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	17
<i>Lutraria lutraria</i>	14
<i>Ruditapes decussatus</i>	10
<i>Nucella lapidus</i>	10
<i>Cerastoderma edule</i>	8
<i>Osilinus lineatus</i>	5
<i>Buccinum undatum</i>	4
<i>Littorina littorea</i>	3
<i>Nassarius reticulatus</i>	2
<i>Glycymeris glycymeris</i>	2
<i>Laevicardium crassum</i>	2
<i>Venus verrucosa</i>	2
<i>Trivia monacha</i>	1
<i>Turritella communis</i>	1
<i>Haliotis tuberculata</i>	1

Tabla. 4.30. Especies y numero de restos analizados en el yacimiento de Er Yoh.

Identificación	Especie	Zona activa	Uso	Acción	Materia
256	<i>Pecten maximus</i>	Borde	Si	AT?	?
345	<i>Pecten maximus</i>	Borde	Si	AT?	?
R82. 77. 902	<i>Pecten maximus</i>	Borde	Si	AT	?
R82.77.1015.1	<i>Cerastoderma edule</i>	Umbo	Si	AT	Arcilla?
R82.77. 1866	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Cara externa	Si	AT	Arcilla?

Tabla 4.31. Conchas con huellas de uso documentadas en Er Yoh. (AT= Acción transversal).

En el primer caso se trata de tres conchas completas de *Pecten maximus*, concretamente dos valvas izquierdas (256 y 345) (Fig. 4.59 y 4.60) y una derecha (R.82.77.902) (Fig. 4.61), que presentan una gran alteración a nivel macroscópico en el borde, pero sin que haya sido posible documentar huellas de uso a nivel microscópico, ni en la cara interna ni en la cara externa. Esto es debido a la gran biodegradación de estas piezas, que impide observar las alteraciones sobre estas superficies. La zona del borde está claramente alterada por el uso, de tal forma que esta superficie cóncava se ha regularizado hasta formar el borde una superficie recta. Además, en el caso de las piezas 345 y R.82.77.902 se aprecia una evidente pérdida de materia en esta zona,

concretamente en la zona central en el caso de la pieza 345 y en la parte lateral en el caso de la concha R.82.77.902. Estas alteraciones son resultado de realizar probablemente una acción transversal, teniendo en cuenta que esta zona de la concha en estado natural es poco efectiva para llevar a cabo acciones de cinemática longitudinal, es probable que se haya utilizado para procesar una materia suficiente abrasiva para deformar el borde de la concha.

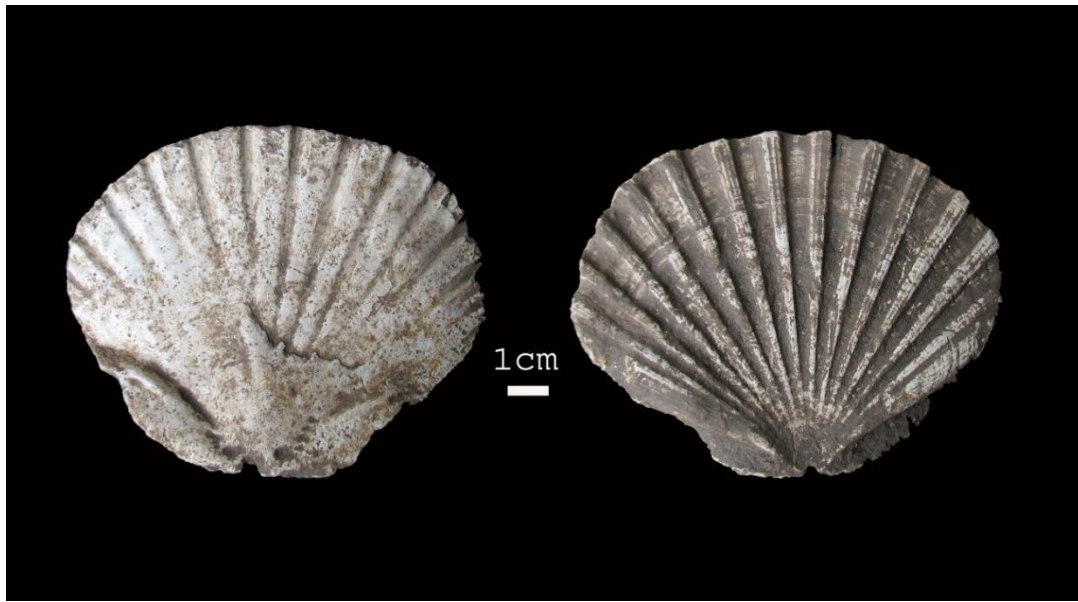


Fig. 4.59. Valva izquierda de *Pecten maximus* 256 documentada en Er Yoh con alteraciones a nivel macroscópico.



Fig. 4.60. Valva izquierda de *Pecten maximus* 345 documentada en Er Yoh con alteraciones a nivel macroscópico.



Fig. 4.61. Valva izquierda de *Pecten maximus* R.82.77.902 documentada en Er Yoh con alteraciones a nivel macroscópico.

En el caso de las piezas con uso (R 82.77.1015.1 y R82.77. 1866) se trata de fragmentos de valvas derechas de *Cerastoderma edule* (Fig. 4.62) y *Mytilus galloprovincialis* (Fig. 4.63). En este caso las conchas están mejor conservadas, lo que ha permitido realizar el análisis microscópico de estas superficies.

En ambas conchas se han documentado rastros de uso en la zona del umbo en la cara externa. Se trata de un pulido de trama cerrada y microtopografía irregular, con estrías finas e irregulares de fondo oscuro. A nivel macroscópico se aprecia la alteración de la capa superficial de la cara externa de la concha, en la zona del umbo en el caso de la concha R 82.77.1015.1 en la zona del umbo y en la zona central de la cara externa en el caso de la pieza R82.77. 1866.

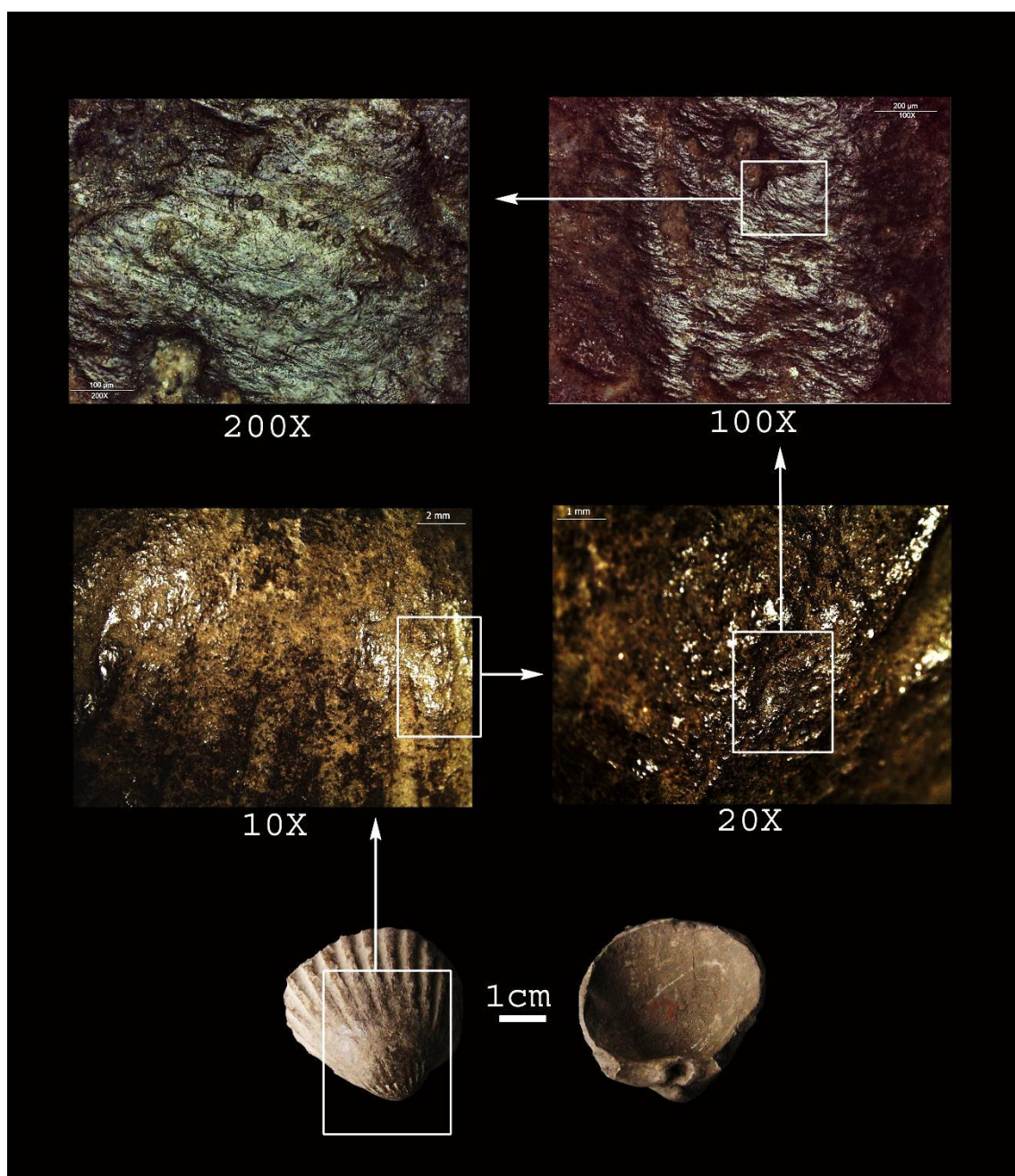


Fig. 4.62. Valva derecha de *Cerastoderma edule* R 82.77.1015.1 documentada en Er Yoh vinculada a su uso instrumental para la producción de cerámica.

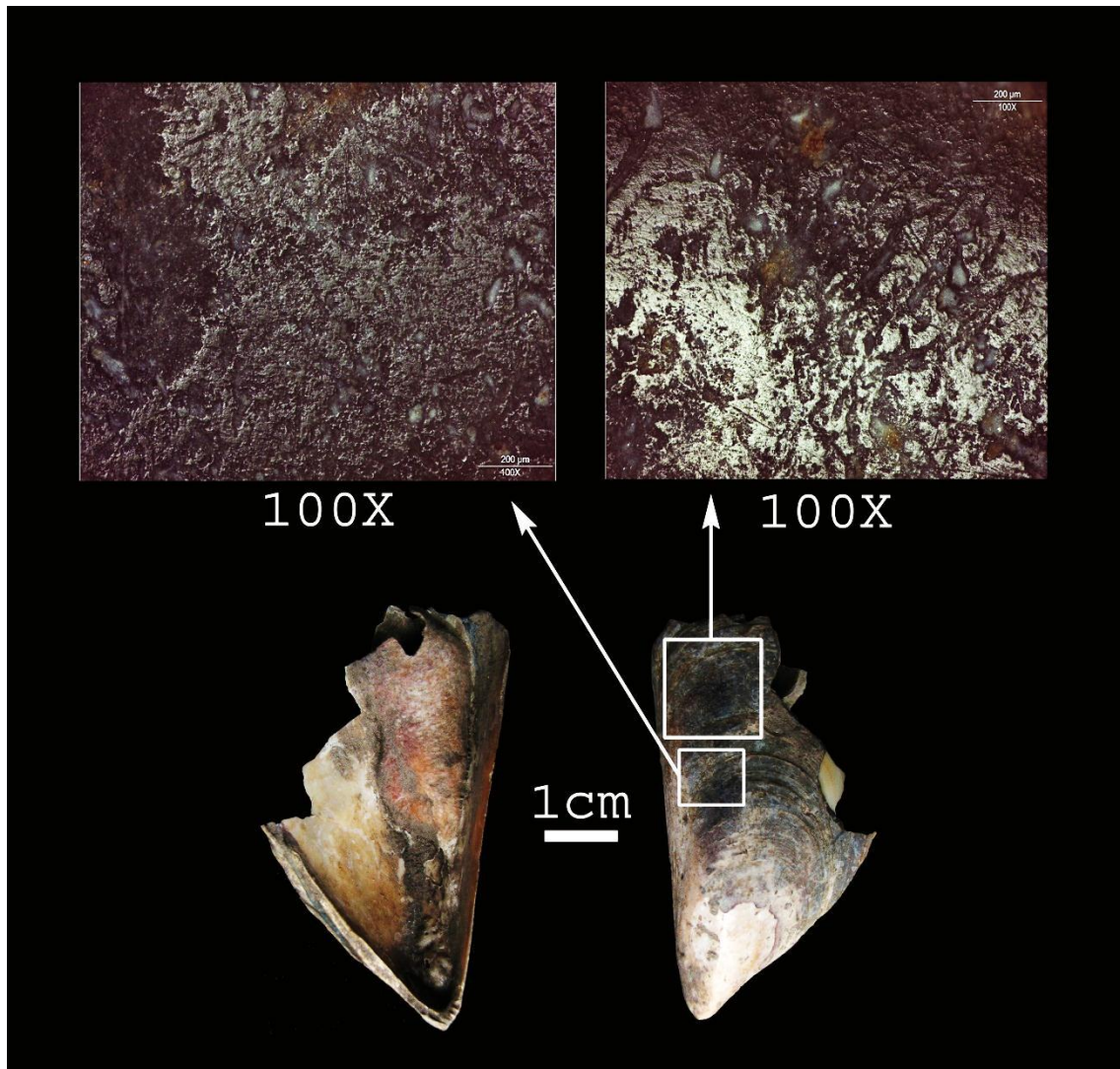


Fig. 4.63. Fragmento de valva derecha *Mytilus galloprovincialis* R82.77. 1866 documentado en Er Yoh vinculada a su uso instrumental para la producción de cerámica.

4.3.5.3-Discusión y conclusiones

Las características de las huellas microscópicas de las conchas R.82.77.1051.1 y R.82.77.1866 permiten asociar estas piezas con un proceso de manufactura de cerámica. De forma más concreta podría tratarse de huellas de uso generadas por la realización del proceso final de la producción cerámica, vinculadas de forma específica al bruñido de las vasijas previo a la cocción. Esta hipótesis se basa en la comparación de estas huellas con las caracterizadas experimentalmente, definidas por la pérdida de la capa superficial de la cara externa en la zona activa, la presencia de multitud de estrías de fondo oscuro

con una orientación predominantemente transversal y el pulido rugoso de trama cerrada y brillante. Además, experimentalmente se ha demostrado que la propia morfología de esta zona, siendo muy funcional para llevar a cabo la actividad de pulido, es totalmente inservible para realizar el alisado de arcilla fresca, para cuya actividad es necesario el uso de un filo recto y fino como el borde de la concha.

Pese al gran número de piezas con uso interpretadas como instrumentos por otros investigadores a través de la observación macroscópica (Dupont, 2003, 2006), no ha sido posible demostrar esta interpretación desde la metodología de análisis funcional. En este sentido, esta interpretación se ha basado en la acumulación de conchas no orientadas al consumo alimenticio, y la presencia de alteraciones macroscópicas en las conchas. De esta forma, disentimos de esta interpretación, ya que aun siendo probable la presencia de una mayor cantidad de conchas usadas como instrumento de trabajo en este contexto, no se dan las condiciones de conservación adecuadas para su documentación segura. En este sentido, la única metodología de análisis válida para definir el uso de un instrumento de trabajo es el análisis funcional, cuya aplicación en este caso se ve muy limitada por el estado de conservación del material malacológico.

En la muestra malacológica recuperada en el yacimiento destaca la presencia de numerosas conchas muy grandes con indicios de haber sido recogidas *post mortem* debido a la presencia de serpulidos en la cara interna. De esta forma, parece seguro que al menos la recolección de estas conchas no habría sido orientada a un consumo alimenticio. Sin embargo, el resultado del análisis funcional presenta una documentación de instrumentos de concha muy baja para explicar una recolección tan masiva. Una hipótesis que podría explicar la captación de este recurso natural podría estar vinculada, en el caso de las conchas recolectadas con el animal vivo, a la obtención de perlas, ya que algunas especies recolectadas en el contexto pueden presentar este tipo de elementos (Dupont, comunicación personal). También en este sentido conviene tener en cuenta que se trata de una excavación antigua, realizada entre los años 1924 y 1925. Por este motivo, la muestra analizada además de ser escasa en fragmentos pequeños debido a la metodología de excavación, especialmente el tamizado, también ha podido ser sometida a una selección del material arqueomalacológico recuperado durante la intervención. De esta forma, es probable que solamente se hayan seleccionado las conchas más grandes durante la excavación, despreciándose los fragmentos más pequeños para su conservación.

4.3.6-Pont Bordeaux (Saintes, Charente-Maritime)

4.3.6.1-Localización y descripción

Se trata de un yacimiento localizado en Saintes (Charente-Maritime) (Fig. 4.58), que ha sido fruto de una intervención de urgencia por parte del INRAP en la sede de Poitiers durante el año 2006. A pesar de no disponer hasta la fecha de dataciones radiocarbónicas, el contexto ha sido asignado cronoculturalmente al Neolítico Final a través de los estudios tipológicos realizados sobre la cerámica y la tecnología lítica (Dupont, 2010). También debido a que se trata de una intervención muy reciente apenas disponemos de información del contexto al hallarse la mayor parte del material aún en estudio.

El yacimiento se ha excavado por medio de la realización de fosas a través de las cuales se han documentado diferentes estructuras, documentándose en cuatro de ellas moluscos marinos o terrestres (Dupont, 2010)

Durante la intervención se ha documentado tanto malacofauna terrestre como también marina. Concretamente se han recuperado casi 1000 moluscos terrestres de 17 especies distintas (Dupont, 2010). Respecto a las conchas de origen marino se recuperó un número de restos e individuos muy inferior pero no despreciable, teniendo en cuenta la localización del yacimiento a unos 35 kilómetros de la línea de costa actual. De esta forma se han recuperado 58 restos que suponen un NMI de 15, con una representación de 12 especies diferentes: *Patella* sp., *Nucella lapillus*, *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Venus verrucosa*, *Laevicardium crassum*, *Callista chione*, *Mactra glauca*, *Pecten* sp., *Lutraria* sp., *Cerastoderma edule* y *Antalis* sp.

De estos 58 restos marinos, cinco fueron seleccionados para ser analizadas con metodología de análisis funcional debido a la documentación de alteraciones o estigmas visualizados por C. Dupont durante la realización del análisis taxonómico de la muestra (Tabla 4.32).

Especie Identificadas	Conchas analizadas
<i>Lutraria lutraria</i>	2
<i>Laevicardium crasum</i>	1
<i>Venus verrucosa</i>	1
<i>Patella</i> sp.	1

Tabla 4.32. Especies y numero de restos analizados de Pont Bordeaux.

4.3.6.2-Resultado del análisis funcional

El análisis macroscópico y microscópico realizado sobre estas piezas ha permitido documentar una pieza con huellas de uso y otras dos con un uso posible (Tabla 4.33).

Localización	Especie	Zona activa	Uso	Acción	Materia
Sondeo 3/estructura 22	<i>Laevicardium crasum</i>	Borde y zona central de la cara externa	Si	AT	Arcilla?
Sondeo 7/estructura 17	<i>Venus verrucosa</i>	Borde	Po	AT	?
Sondeo 4/estructura 22	<i>Lutraria lutraria</i>	Umbo	Po	AT	?

Tabla. 4.33. Conchas con huellas de uso documentadas en Pont Bordeaux. (PO= Uso posible; AT= Acción transversal).

De esta forma, en el fragmento de valva derecha de *Laevicardium crasum* (Fig. 4.64), a pesar de presentar algo de biodegradación y un ligero encostramiento, se han documentado huellas de uso en la zona del diente posterior, en el borde natural y en la zona del ápice de la cara externa de la concha, siendo aquí donde el pulido esta más desarrollado. El borde de la concha está muy alterado, casi facetado, mientras que la capa superficial de la cara externa en esta zona se ha degradado dejando expuesta la capa subyacente. Esto indica la presencia de contacto de esta zona con la materia procesada durante la acción, motivo por el cual a pesar de ser la cara interna la conductora parece que se realizó un movimiento bidireccional. A nivel microscópico el pulido presenta una trama cerrada con una microtopografía irregular y aspecto brillante.

En la cara externa se han desarrollado estrías anchas de morfología irregular y de fondo oscuro, orientadas en perpendicular y oblicuo al eje de la concha.

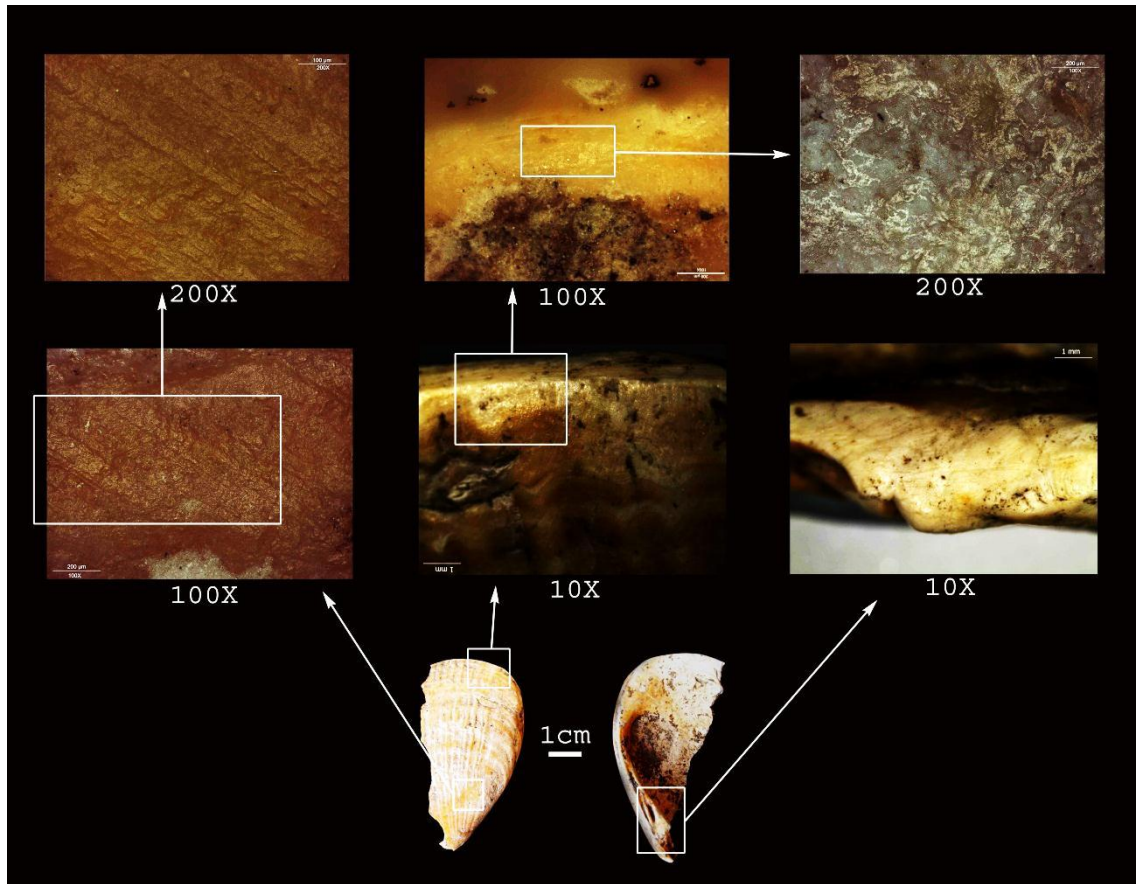


Fig. 4.64. Fragmento de valva derecha de *Laevicardium crassum* documentada en Pont Bordeau vinculada al procesamiento de arcilla durante la producción cerámica.

Las huellas de uso son coherentes con la realización de una actividad de cinemática transversal (actividad de raspado) y bidireccional, probablemente para procesar una materia abrasiva que ha redondeado totalmente el diente y el borde natural, además de generar estrías anchas en la cara externa.

Teniendo en cuenta estas características y los resultados del programa experimental, estas huellas podrían ser el resultado de realizar una acción vinculada a distintas fases del proceso de manufactura de cerámica. Puede que en el caso del borde natural y diente posterior se haya utilizado para alisar arcilla en las fases iniciales, sobre todo teniendo en cuenta la morfología de la zona activa, mientras que en el caso de la

cara externa podría tratarse del resultado de realizar la fase final de bruñido del vaso cerámico previo a la cocción, teniendo en cuenta la gran funcionalidad de esta zona para llevar a cabo esta acción.

Los fragmentos de *Venus verrucosa* (Fig. 4.65) y *Lutraria lutraria* (Fig. 4.66) presentan estigmas visibles a nivel macroscópico, pero a nivel microscópico un escaso desarrollo de estas huellas. Por este motivo se consideran posibles instrumentos de trabajo.

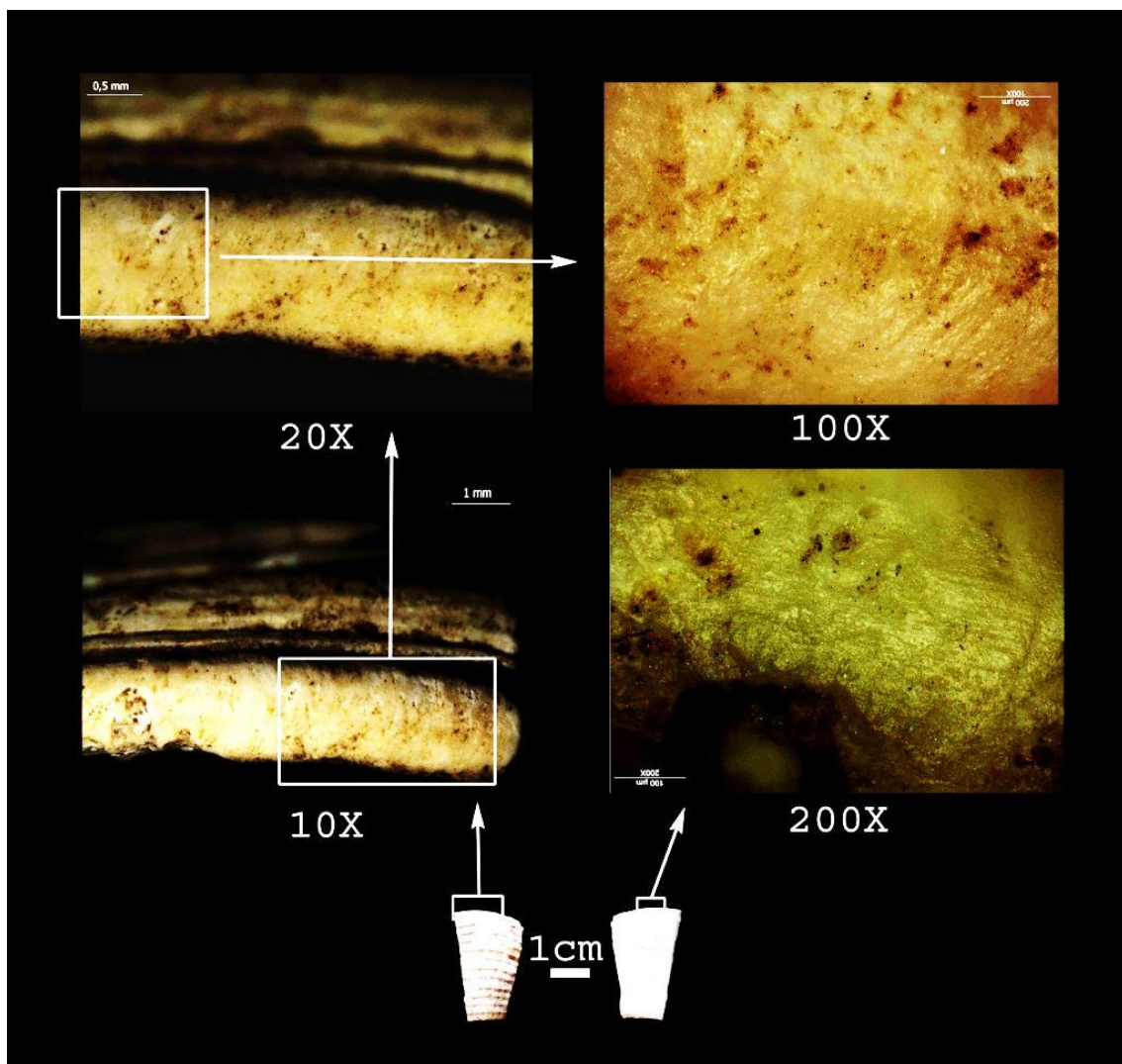


Fig. 4.65. Fragmento de *Venus verrucosa* documentado en Pont Bordeaux interpretado como un posible instrumento, debido al escaso desarrollo de los rastros.

A nivel macroscópico presentan un redondeamiento de grado medio y algunas abrasiones en la arista del borde natural y en la cara externa. No ha sido posible documentar un pulido desarrollado debido al estado de biodegradación del material. Sin embargo, se documentan algunas alteraciones en la cara externa como abrasiones y estrías, y también estrías cortas orientadas en perpendicular sobre la arista. La disposición lineal de éstas indica la realización de un movimiento transversal, aunque la imposibilidad de realizar un correcto análisis de la cara interna no permite confirmar si se trata de un movimiento bidireccional o unidireccional. En cualquier caso, se trata de un movimiento de raspado de una materia de cierta dureza y abrasividad, difícil de definir de forma más concreta ante la imposibilidad de documentar pulidos desarrollados debido al estado de conservación de las conchas analizadas.

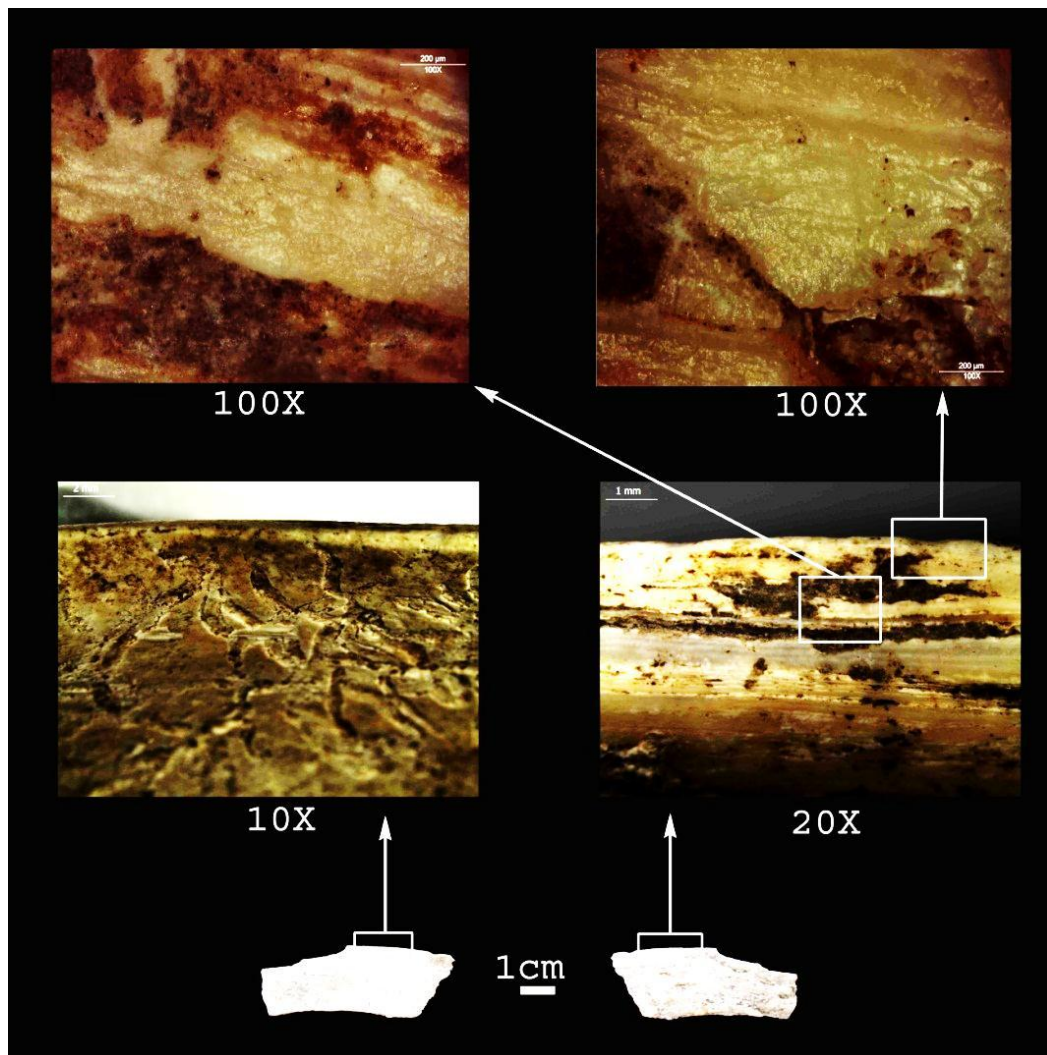


Fig. 4.66. Fragmento de *Lutraria lutraria* documentado en Pont Bordeau interpretado como un posible instrumento.

4.3.6.3-Discusión y conclusiones

Debido al escaso desarrollo de las huellas de uso documentadas en estos instrumentos, al escaso índice de la muestra y al mal estado de conservación del material analizado resulta complejo extraer demasiadas conclusiones. En todo caso, la documentación de instrumentos de concha en este contexto supone la localización de nuevas evidencias que vienen a sumarse a otras previamente realizadas a través de metodología de análisis funcional en contextos adscritos al Neolítico, tanto en el norte (Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011), como en la vertiente mediterránea del noroeste de la Península Ibérica (Clemente y Cuenca Solana, 2011), así como empleando exclusivamente observación macroscópica en la costa mediterránea de Francia (Vigie y Courtin, 1986) y de la Península Ibérica (Maicas Ramos, 2008; Pascual Benito, 2008).

En este caso la localización del asentamiento a 35 km de la línea de costa, hace pensar que tal vez la recolección de estas conchas estuviera destinada a su consumo como materia prima para constituir instrumentos de trabajo y no, como en los contextos localizados junto a la costa, donde la gran cantidad de restos y su estado de conservación muestran que fueron sometidos a un consumo bromatológico. En este sentido la escasa cantidad de restos recuperada en Pont Bordeaux podría apoyar esta hipótesis.

Finalmente la vinculación de las huellas de uso evidenciadas en el fragmento de concha de *Laevicardium crassum* con diferentes fases del proceso de manufactura de vasos cerámicos podrían significar que al menos una parte de la producción cerámica recuperada en éste contexto fue realizada *in situ*, o en su defecto que este instrumento fue aportado a este lugar desde el lugar de realización de ésta.

4.3.7-Diconche (Saintes, Charente-Maritime)

4.3.7.1-Localización y descripción

El yacimiento de Diconche se encuentra en la localidad de Saintes (Charente-Maritime) (Fig. 4.58) a 25 metros sobre el nivel actual del mar, a una distancia de 45 Km de la costa y una veintena de metros sobre el margen izquierdo del valle de Charante. La documentación del yacimiento fue realizada por J. Dessié en 1973. La excavación del sitio comenzó en 1987 y se extendió durante varias campañas hasta 1991. La extensión completa del yacimiento ocupa unas 3,5 hectáreas, terreno en el cual se han documentado gran cantidad de estructuras de distinta complejidad situadas en diferentes horizontes de ocupación vinculados al Neolítico (Gruet *et al.*, 1999).

Durante la excavación del yacimiento se recuperaron un gran numero de restos líticos de sílex, en concreto varios cientos de miles de piezas principalmente de origen local, tanto restos de talla, como soportes de diferentes morfologías y piezas retocadas. La propia zona presenta numerosos afloramientos de sílex que son los más frecuentemente usados en el yacimiento. Los sílex locales presentan un aspecto variado aunque predominan los de grano fino y sub-translucidos (Gruet *et al.*, 1999). Sobre este conjunto hasta el momento no se ha realizado ningún análisis de huellas de uso.

Se ha realizado un exhaustivo análisis tipológico y químico de la cerámica documentada en el contexto de Diconche. El análisis de las arcillas indica que han realizado una parte de la producción cerámica en el sitio (Gruet *et al.*, 1999).

Respecto a la fauna presente en el yacimiento se han recuperado más de 22.000 restos, principalmente de fauna doméstica, caracterizada por la presencia de bóvido, oveja, cabra y cerdo, y en menor medida perro y caballo. Respecto a la fauna salvaje se aprecia un predominio de ciervo y jabalí (Gruet *et al.*, 1999).

Las especies de moluscos documentadas en el yacimiento durante el análisis arqueomalacológico provienen de sustratos arenosos, salvo *Ostrea edulis*, que es recolectada en sustratos de roca. En concreto durante la intervención arqueológica se documentaron las siguientes especies: *Venerupis decussata*, *Lutraria lutraria*, *Mactra glauca*, *Callista chione*, *Pecten maximus*, *Ostrea edulis*, *Spisula subtruncata*, *Acanthocardia echinata*, *Laevicardium crassum*, *Cerastoderma edule* y *Ruditapes decussatus*.

Durante la realización de este análisis arqueomalacológico se identificaron algunos instrumentos de concha. El estudio de éstos fue realizado por M. Gruet, L. Lemonier-Chérel e Y. Gruet. Anteriormente a la realización de este análisis Lemonier-Chérel ya había trabajado aplicando la observación macro y microscópica, en este caso para estudiar arte mueble magdalenense manufacturado sobre hueso (Fritz *et al.*, 1993). Para el análisis de las conchas emplearon moldes de resina y observación mediante MEB (Gruet *et al.*, 1999). Las conchas analizadas, tanto por estos autores como durante el análisis realizado en esta investigación, proceden de las zonas 3 y 4, asignadas cronológicamente al Neolítico final (Tabla 4.34).

Sondeo/Nivel	Ref. Lab.	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd
Ch3, PR2	Gif. 7956	Carbón	3940	90	4384	129
Ch3, PR2	Gif. 7957	Carbón	4270	60	4819	98
Chr, Base PR1	Gif. 7595	Asta ciervo	4430	70	5081	147
Ch3, PR1 Couche 11	Gif. 8059	Carbón	4510	60	5166	105
Ch3, PR1 Couche 11	Gif. 7594	Carbón	4570	70	5247	152
Ch4, US 3 z =105	Gif. 9687	Carbón	4020	75	4546	121
Ch4, T99 US 3ª inf.z = 205	Gif. 9684	Carbón	4260	60	4793	91
Ch4, US 17 z = 293	Gif. 9686	Carbón	4350	50	4942	66
Ch4, US 3B	Gif. 9419	Carbón	4400	70	5056	147
Ch4, US 25	Gif. 9685	Carbón	4490	50	5156	102
Ch4, W101 US 45	Gif. 9683	Carbón	4520	50	5178	97

Tabla.4.34. Dataciones de radiocarbono obtenidas en los sondeos donde se ha recuperado malacofauna durante la intervención arqueológica realizada en Diconche.

El resto del depósito ha sido asignado también a diferentes momentos del Neolítico reciente II, debido a la adscripción tipológica de los materiales cerámicos y líticos. Las especies de conchas que estos investigadores reconocen como usadas son: *Venerupis decussata*, *Lutraria lutraria*, *Mactra glauca*, *Pecten* y *Callista chione* (Gruet *et al.*, 1999).

La interpretación que realizan del depósito arqueomalacológico es que la recolección de las conchas en Diconche estuvo destinada a la realización de adornos y a su utilización instrumental. En cuanto a las huellas de uso, son interpretadas como resultado de realizar trabajos de raspado con el borde manteniendo la valva en perpendicular u oblicuo a la materia procesada, y realizando ángulos casi planos con la zona del umbo. En cuanto a las materias procesadas con estos instrumentos, asocian la valva de *Pecten* al trabajo de la piel a través de la comparación de los resultados obtenidos por Vigie y Courtin (Vigie y Courtin, 1986). No realizan una interpretación del resto de huellas, indicando la posibilidad de que algunas conchas hayan sido empleadas como recipiente, y otras como las de *Cardium*, para la decoración de cerámica.

4.3.7.2-Resultado del análisis funcional

Se han analizado 190 conchas o fragmentos de concha procedentes del yacimiento de Diconche (Tabla 4.35), que constituyen todos los recuperados durante la intervención efectuada en el contexto (Gruet *et al.*, 1999; Dupont, 2003, 2006). Concretamente se han analizado 63 valvas de *Ostrea edulis*, 32 conchas completas o fragmentos de *Ruditapes decussatus*, 27 de *Cerastoderma edule*, 18 de *Lutraria* sp., 10 de *Cardiidae*, nueve de *Callista chione*, siete de *Mytilus galloprovincialis*, tres de *Antalis* sp., tres de *Mactra glauca*, dos de *Scrobicularia plana*, dos de *Nucella lapillus*, dos de *Littorina obtusata*, dos de *Donax trunculus*, una de *Pectomulus* sp., una de *Nassarius reticulatus*, una de *Pecten maximus*, una de *Ocenebra erinacea*, tres de *Donax villatus*, una de *Glycymeris glycymeris*, dos conchas fósiles y un resto sin identificar. El estado de conservación de las conchas analizadas es bastante bueno, aunque algunas piezas presentaban algo de biodegradación y en algún caso un ligero

encostramiento. Prácticamente todas han podido ser analizadas correctamente tanto a nivel macroscópico como microscópico.

Especie Identificadas	Conchas analizadas
<i>Ostrea edulis</i>	63
<i>Ruditapes decussatus</i>	32
<i>Cerastoderma edule</i>	27
<i>Lutraria sp.</i>	18
<i>Cardiidae</i>	10
<i>Callista chione</i>	9
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	7
<i>Antalis sp.</i>	3
<i>Ocenebra erinacea</i>	3
<i>Mactra glauca</i>	3
<i>Scrobicularia plana</i>	2
<i>Nucella lapillus</i>	2
<i>Littorina obtusata</i>	2
<i>Donax trunculus</i>	2
<i>Glycymeris glycymeris</i>	2
<i>Pectomulus sp.</i>	1
<i>Nassarius reticulatus</i>	1
<i>Pecten maximus</i>	1
<i>Donax villatus</i>	1

Tabla 4.35. Especies y numero de restos analizados en Diconche.

El análisis realizado sobre este material ha permitido la documentación de 17 conchas con uso y otras cuatro con un uso posible (Tabla 4.36). Las conchas con huellas de uso se han documentado en los sondeos 3 y 4 (Ch 3 y Ch 4). De esta forma en el sondeo 3 (Ch 3) se han documentado 11 conchas con alteraciones producidas por el uso, un fragmento de *Callista chione* con uso posible, cuatro conchas completas de *Ruditapes decussatus* con uso, tres fragmentos de *Lutraria sp.* dos de ellas con uso posible y dos fragmentos de *Mactra glauca*, uno con uso posible. En algunos casos debido al estado de conservación, y en otro por la morfología del fragmento, no ha sido posible reconocer si se trata de una valva derecha o izquierda. En todo caso ha sido posible evidenciar la presencia de cinco fragmentos o valvas derechas completas (36, 1060, 914, 1803 y 1204) y ocho izquierdas (823, 2277, 1510, 107, 783, 975, 1390, 315 y 1664). El sondeo 4 (Ch 4) ha proporcionado diez conchas con huellas de uso: un fragmento de *Callista chione*, cinco de *Ruditapes decussatus*, dos de *Lutraria sp.*, una concha de *Cerastoderma edule* y otra de *Pecten maximus*. De estas conchas completas

y/o fragmentos 12 presentan huellas de uso similares (188 (Fig. 4. 67), 36 (Fig. 4. 68) y 914 (Fig. 4. 69) de CH3 y 823 (Fig. 4. 70), 739 (Fig. 4. 71), 107 (Fig. 4. 72), 783 (Fig. 4. 73), 1390 (Fig. 4. 74), 1803 (Fig. 4. 75), 315 (Fig. 4. 76), 1204 (Fig. 4. 77) y 1664 (Fig. 4. 78) de CH4), caracterizadas por la presencia de un pulido cerrado, con diferentes niveles de desarrollo según cada caso.

Localización	Nº inventario	Especie	Zona Activa	Uso	Acción	Materia
Ch3	1510	<i>Callista chione</i>	Borde anterior en la cara interna y externa	Po	Transversal?	?
Ch4	739	<i>Cerastoderma edule</i>	Cara externa	Si	Transversal	Arcilla
Ch4	946	<i>Lutraria lutraria</i>	Borde ventral en la cara interna	Si	Transversal	?
Ch4	1803	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde anterior en la cara interna y externa	Si	Transversal	arcilla
Ch4	1390	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde anterior en la cara interna y externa	Si	Transversal	arcilla
Ch3	914	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde anterior en la cara interna	Si	Transversal	arcilla
Ch3	884	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde dorsal anterior en la cara interna	Si	Transversal	?
Ch4	107	<i>Callista chione</i>	Charnela	Si	Transversal	arcilla
Ch3	975	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde anterior en la cara interna	Si	Transversal	arcilla
Ch4	783	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde anterior	Si	Transversal	arcilla

Ch3	36	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde anterior en la cara interna, y arista y en el umbo	Si	Transversal	arcilla
Ch4	823	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde anterior en la cara interna y externa	Si	Transversal	arcilla
Ch3	582	<i>Lutraria lutraria</i>	Borde anterior en la cara interna y externa	Po	Transversal	?
Ch3	546	<i>Lutraria lutraria</i>	Borde anterior en la cara interna y externa	Po	Transversal	?
Ch3	188	<i>Callista chione</i>	Borde anterior y arista en la cara interna	Si	Transversal	arcilla
Ch3	46	<i>Mactra glauca</i>	Borde anterior en la cara interna	Si	Transversal	?
Ch3	2277	<i>Mactra glauca</i>	Charnela	Po	Transversal	?
Ch4	1204	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde anterior en la cara interna y umbo	Si	Transversal	arcilla
Ch3	36	<i>Ruditapes decussatus</i>	Borde dorsal anterior en la cara interna	Po	Transversal	arcilla
Ch4	315	<i>Lutraria lutraria</i>	Borde dorsal posterior y cara externa	Si	Transversal	arcilla
Ch4	1664	<i>Pecten maximus</i>	Borde anterior en la cara interna y umbo	Si	Transversal	arcilla

Tabla 4.36. Conchas con huellas de uso documentadas en Diconche. (PO= Uso posible; AT= Acción transversal).

El pulido presenta microtopografía irregular y brillante. A nivel microscópico las zonas activas presentan un variable número de estrías, más numerosas en la arista y en la cara interna de las conchas y en menor medida en la cara externa. Cuando se documentan estrías son anchas, irregulares y de fondo oscuro, con una disposición un tanto caótica, aunque con un predominio de orientaciones transversales resultado de ejercer cinemáticas de raspado. Este tipo de alteraciones se han documentado en diferentes zonas de las conchas, predominando el borde natural, sobre todo en la cara interna que ha funcionado como conductora durante la realización de las acciones.

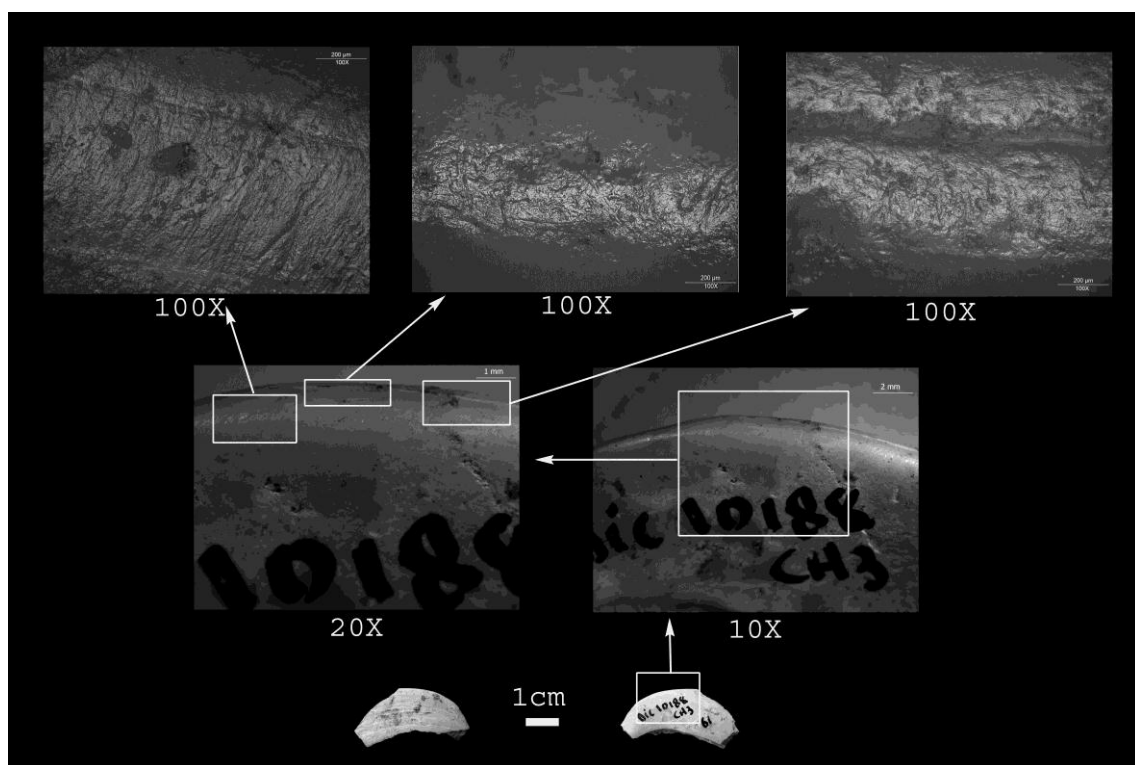


Fig. 4.67. Fragmento de *Callista chione* 188 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche vinculada al procesado de arcilla empleando el borde de la concha.

Además, en algunos casos se han documentado huellas de uso similares en la zona del umbo y en la zona central de la cara externa de algunas piezas. También la utilización de más de una parte anatómica de la misma concha como zona activa para su uso instrumental, empleando tanto el borde natural como el umbo (piezas 36 (Fig. 4.68), 1204 (Fig. 4.77) y 1664 (Fig. 4.78).

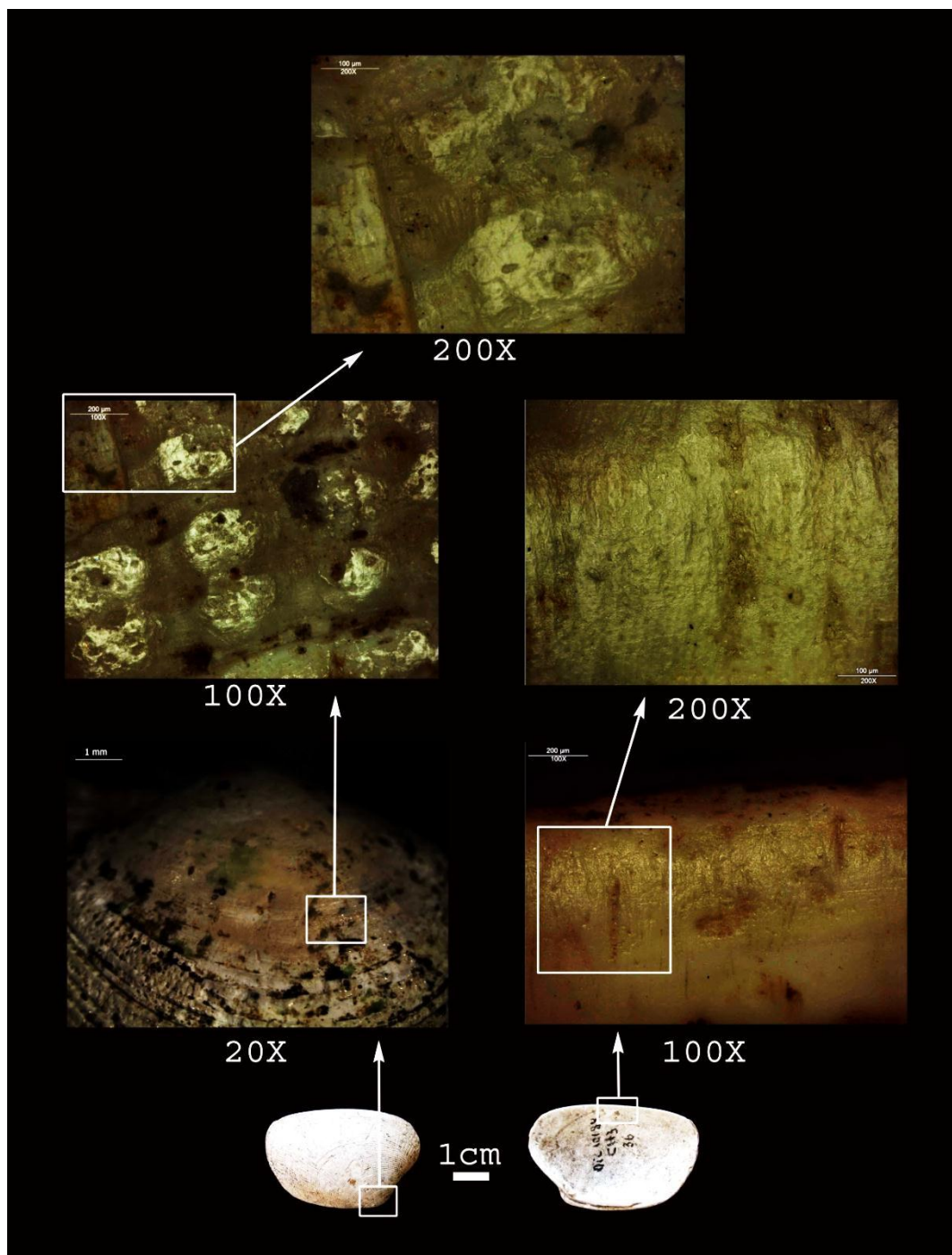


Fig. 4.68. Valva derecha de *Ruditapes decussatus* 36 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche interpretada como un instrumento empleado en dos fases diferenciadas de la producción cerámica.

Respecto a las alteraciones macroscópicas de estas piezas se aprecia un variable desarrollo del redondeamiento en los bordes empleados como superficies activas de estos instrumentos. En algunos casos se aprecia una llamativa pérdida de materia que ha modificado de forma muy visible esta zona, eliminando la morfología cóncava del

borde y generando facetas en las aristas (por ejemplo en la pieza 36 de CH3). Sobre las zonas usadas localizadas en la cara externa, tanto en la zona central de la concha como en el umbo, se aprecia una severa alteración de la capa superficial, que en muchos casos ha perdido su aspecto rugoso dejando expuesta la capa subyacente con diferentes grados de desarrollo de un pulido cerrado y brillante, con microtopografía irregular. Además, se han desarrollado estrías similares a las documentadas en la arista o en la cara interna. Teniendo en cuenta estas características de las huellas de uso, consideramos que podrían ser el resultado de la utilización de estas conchas en diferentes actividades vinculadas con la manufactura de la producción cerámica documentada en el propio contexto arqueológico.

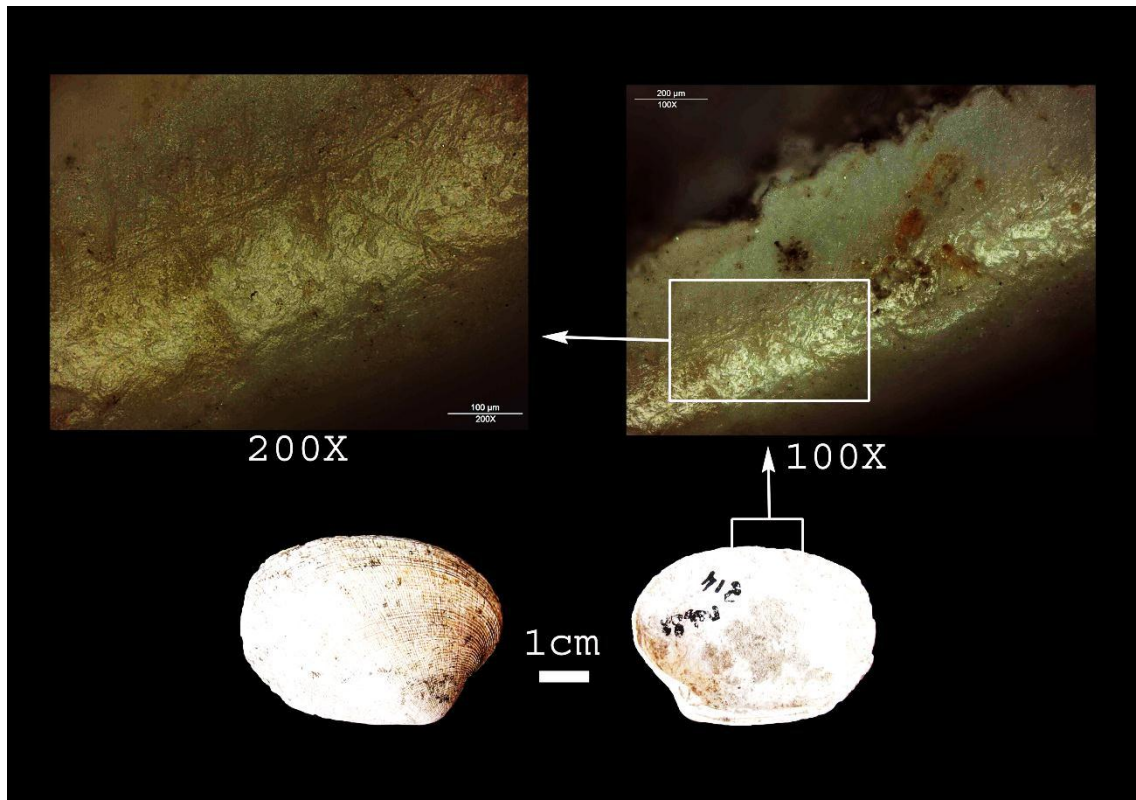


Fig. 4.69. Valva derecha de *Ruditapes decussatus* 914 de CH3 con huellas de uso documentada en Diconche.

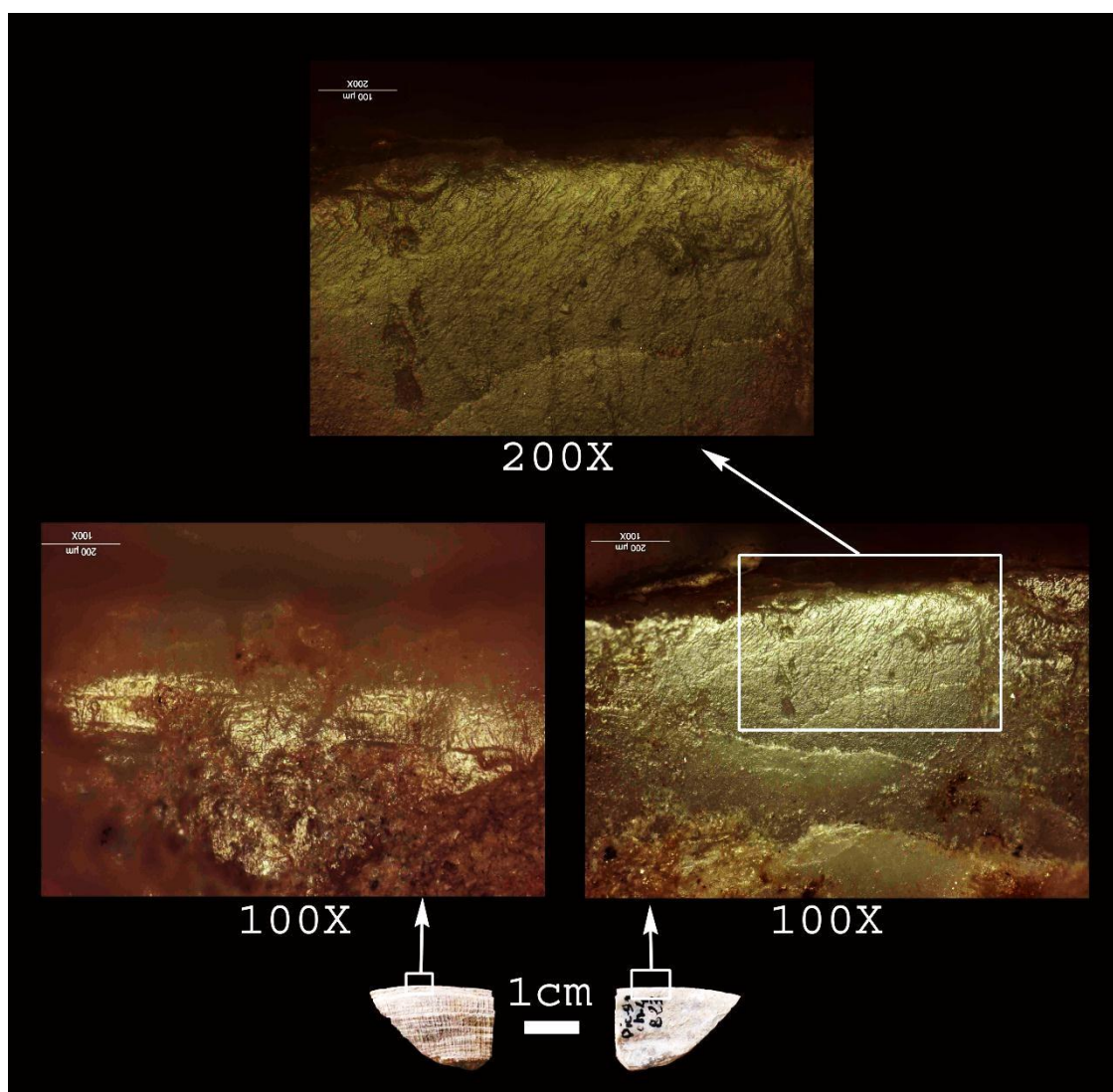


Fig. 4.70. Fragmento de *Ruditapes decussatus* 823 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche.

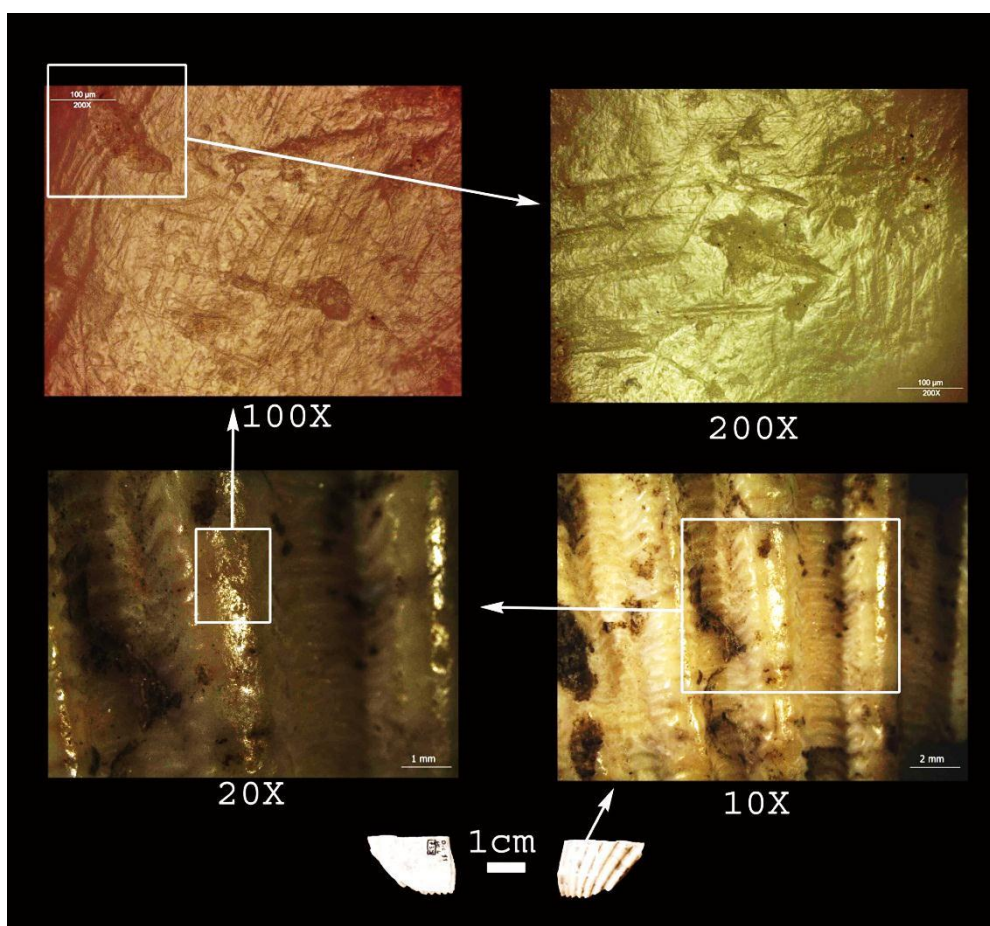


Fig. 4.71. Fragmento de *Ruditapes decussatus* 739 de CH4 vinculado al bruñido de arcilla en la fase final de la producción cerámica.

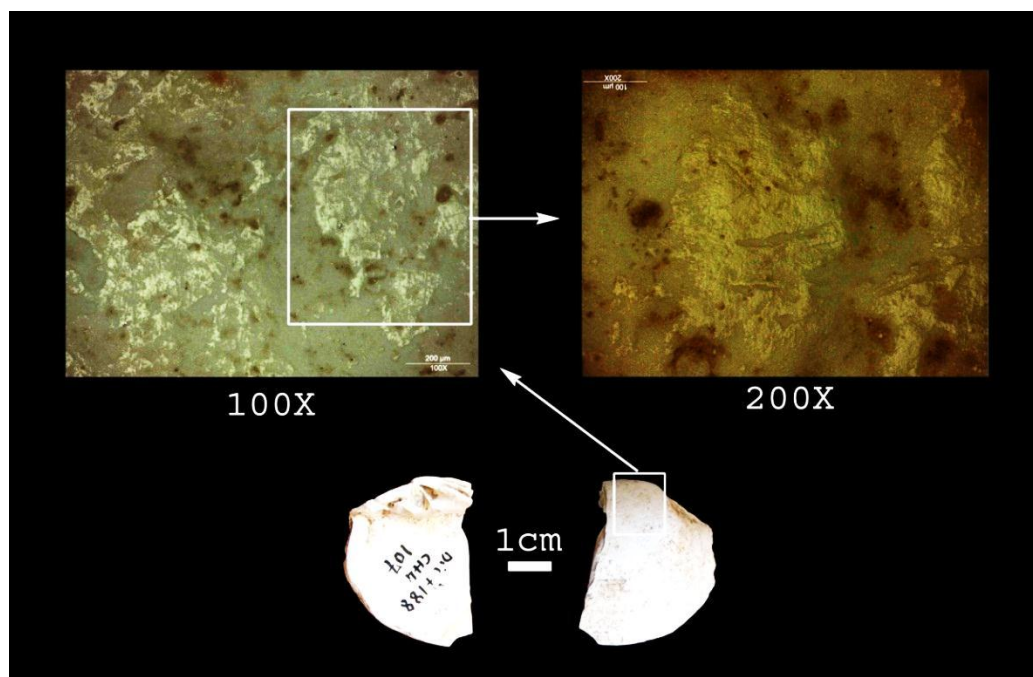


Fig. 4.72. Fragmento de *Callista chione* 107 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado al bruñido de arcilla en la fase final de la producción cerámica.

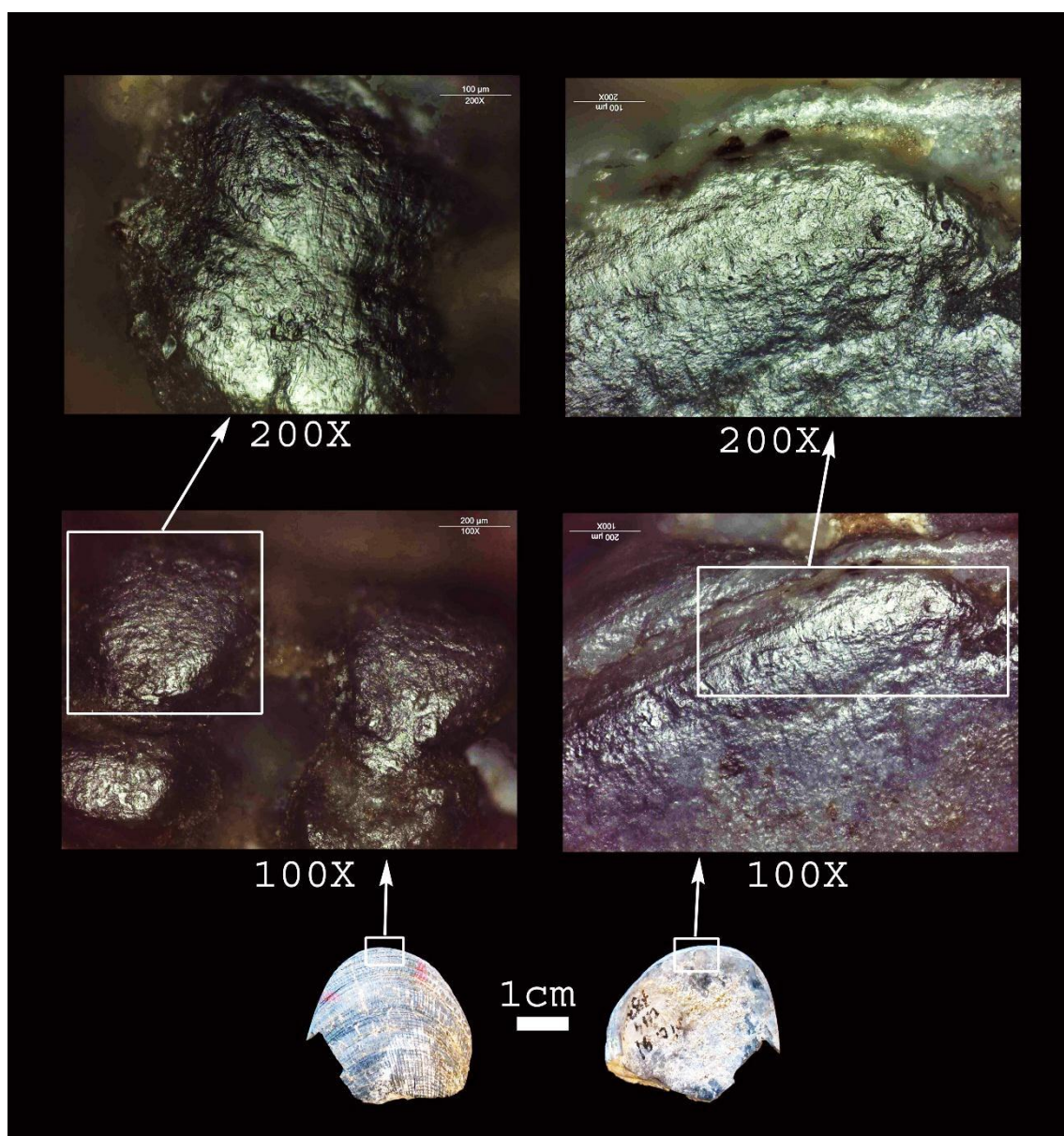


Fig. 4.73. Fragmento de *Ruditapes decussatus* 783 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche.

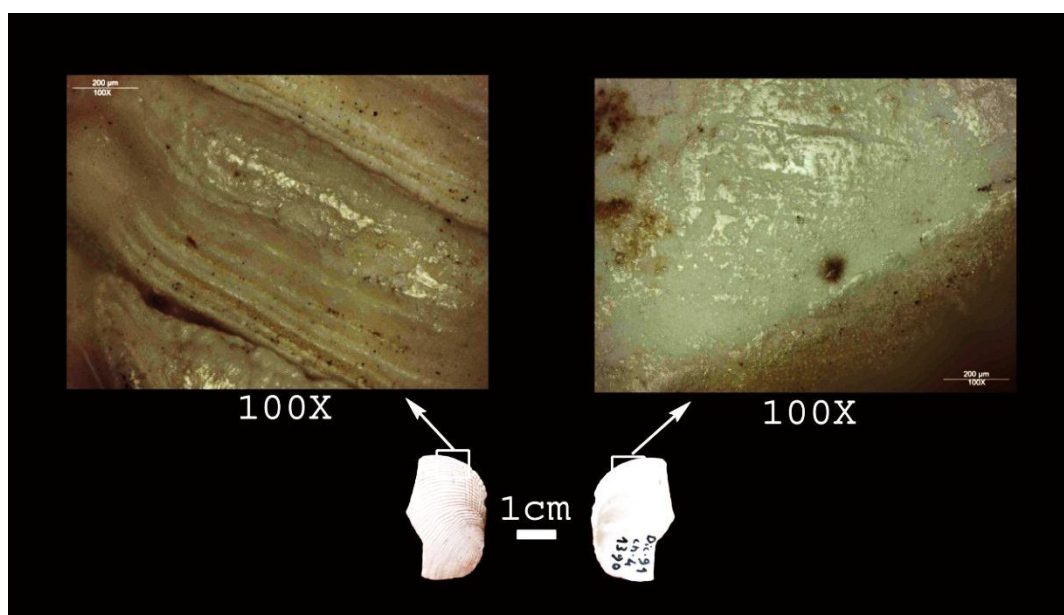


Fig. 4.74. Fragmento de *Ruditapes decussatus* 1390 de CH4 vinculado al procesado de arcilla en la fase final de la producción cerámica.

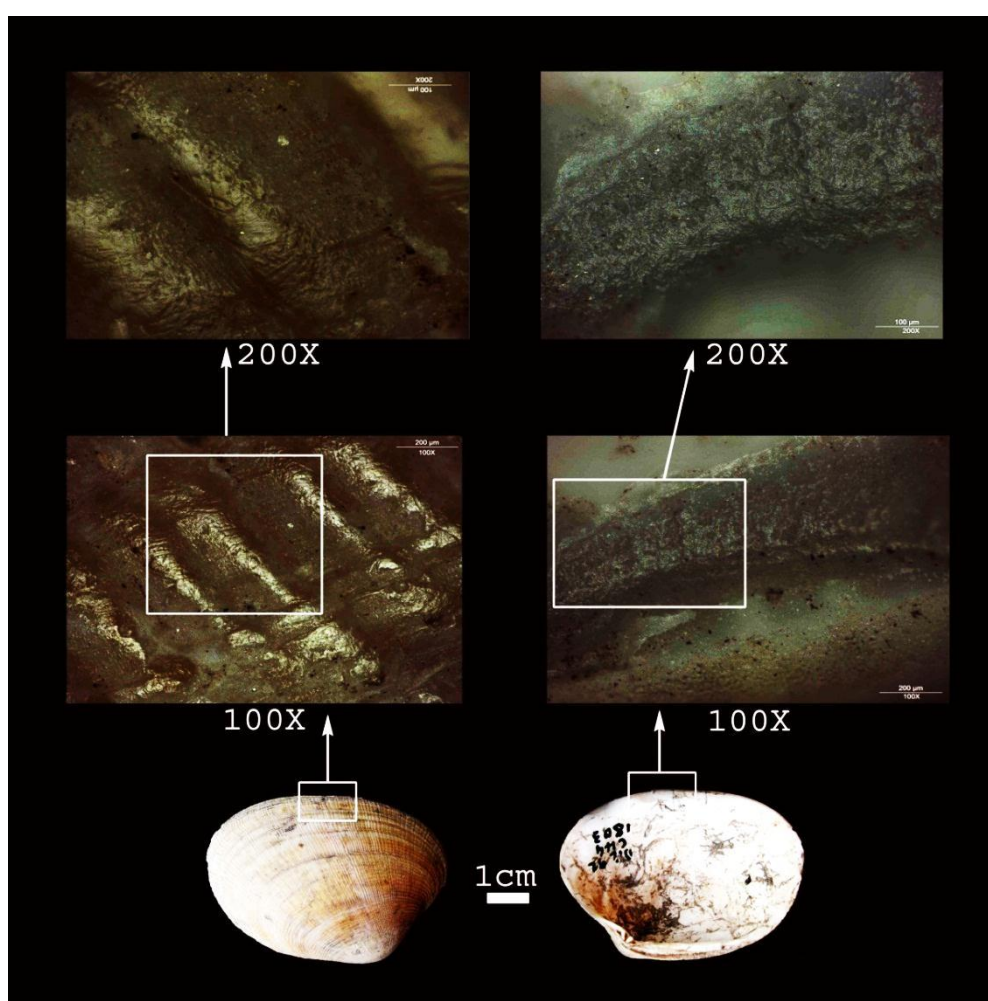


Fig. 4.75. Valva derecha de *Ruditapes decussatus* 1803 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche.

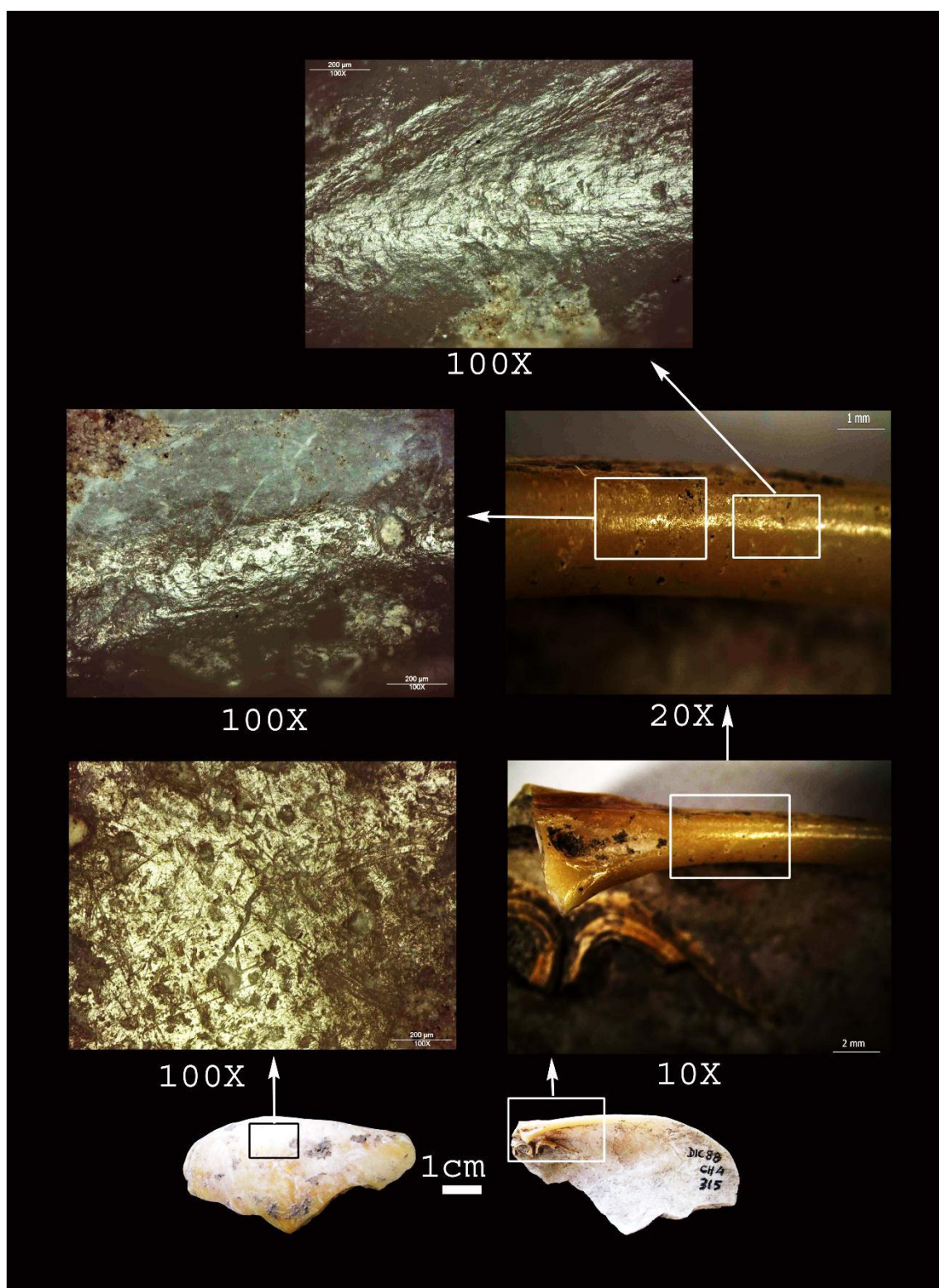


Fig. 4.76. Fragmento de valva izquierda de *Lutraria lutraria* 315 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado a la producción de arcilla durante la producción cerámica.

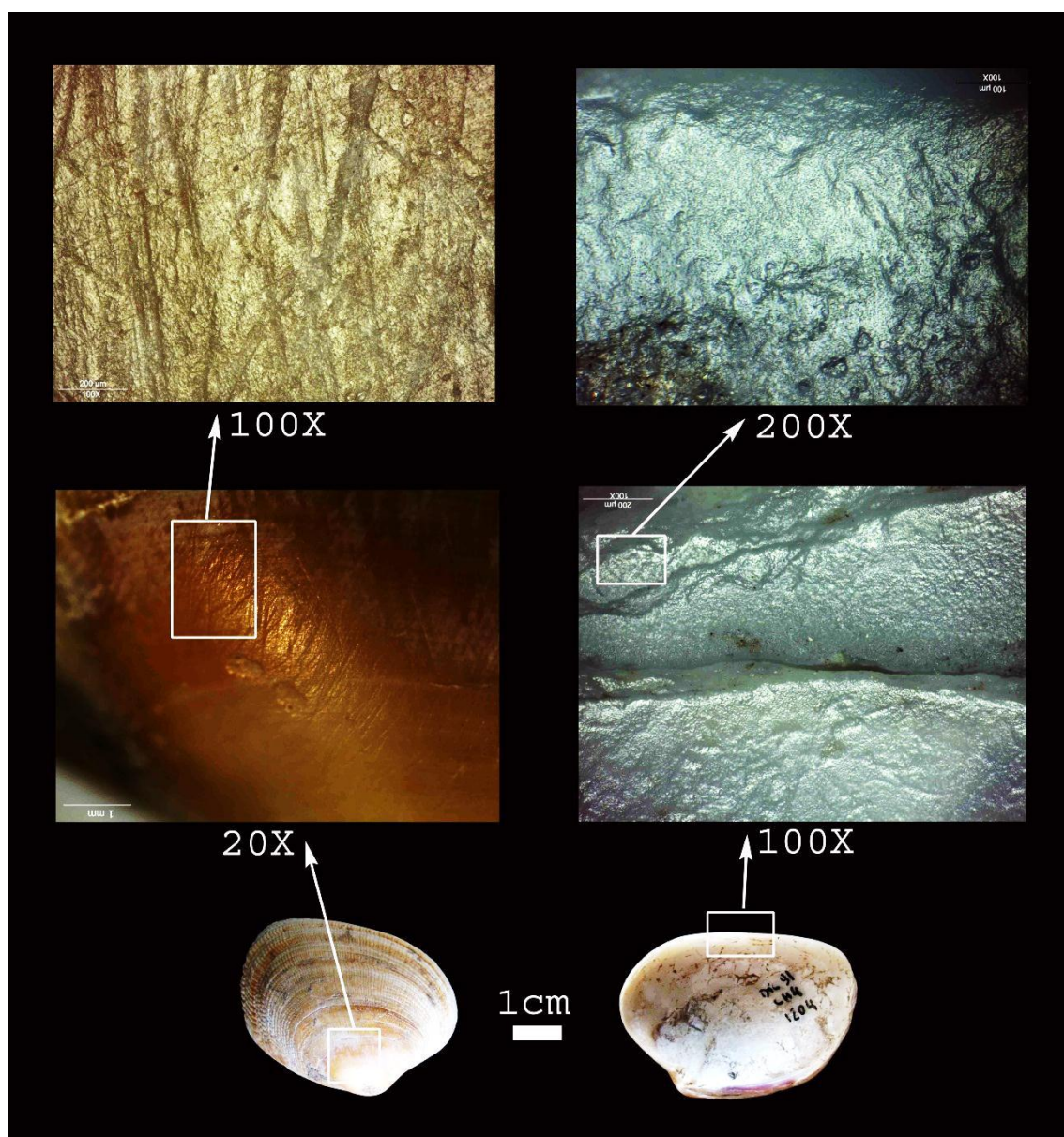


Fig. 4.77. Valva derecha de *Ruditapes decussatus* 1204 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado a dos fases diferenciadas de la producción cerámica.

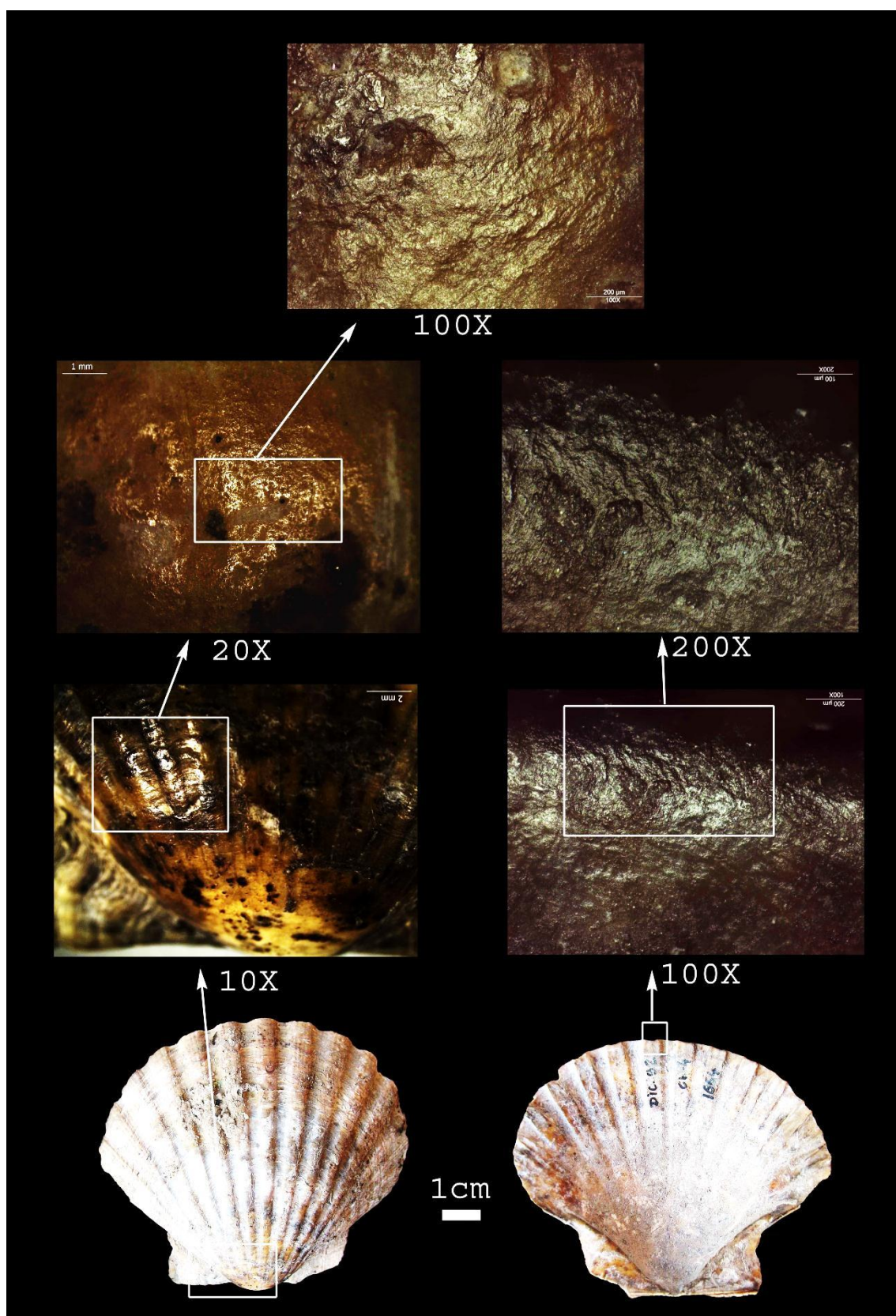


Fig. 4.78. Valva izquierda de *Pecten maximus* 1664 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado a dos fases diferenciadas de la producción cerámica.

Además de estas piezas se documentaron otras cinco con un uso seguro (46 (Fig. 4. 79), 884 (Fig. 4. 80), 975 (Fig. 4. 81) y 36 (Fig. 4. 82) de CH3 y 946 (Fig. 4. 83) de CH4).

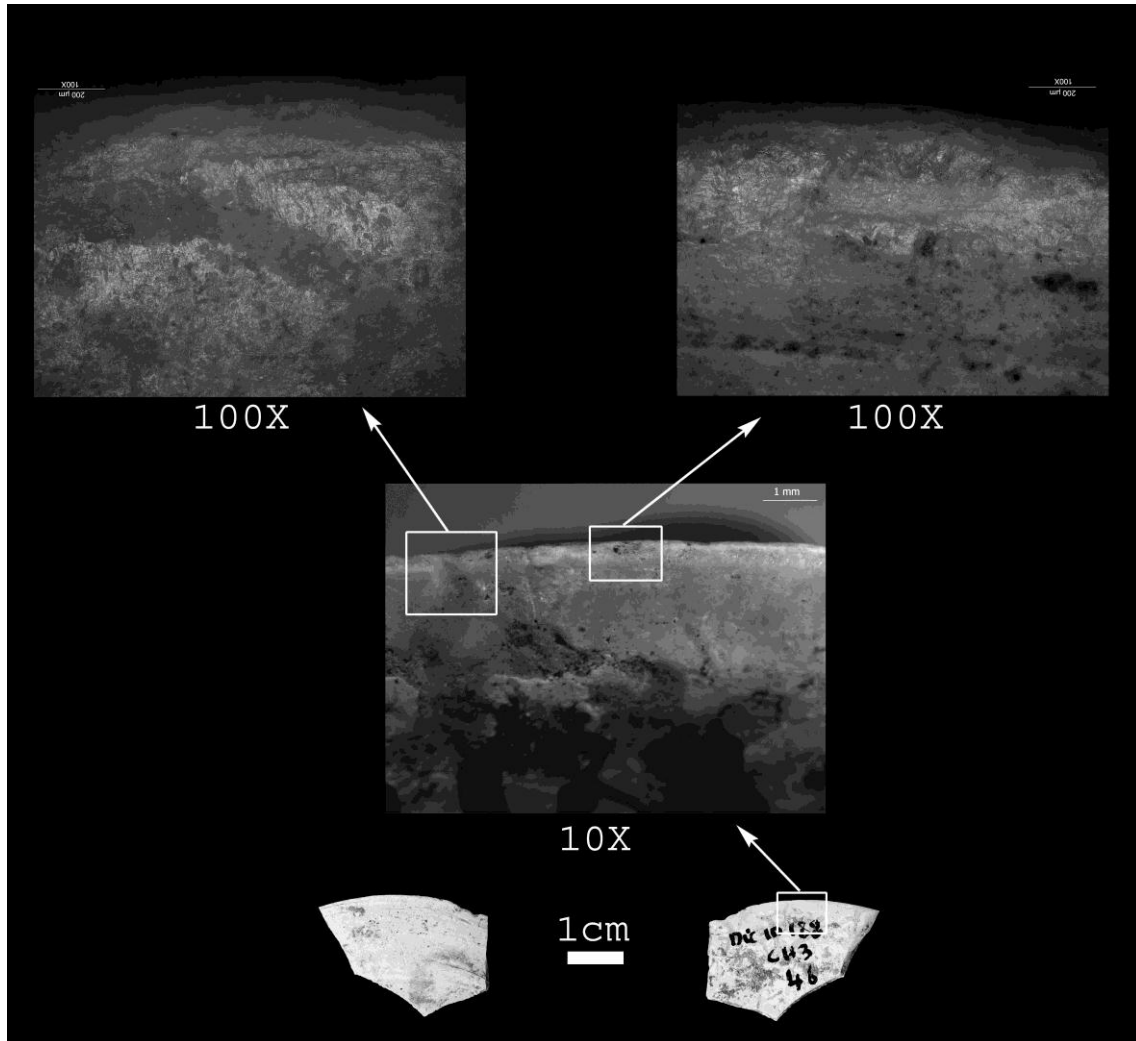


Fig. 4.79. Fragmento de *Mactra glauca* 46 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.

Sin embargo, las características de las huellas de uso presentes en éstas son poco significativas para poder confirmar de forma exacta la materia procesada. Se trata de pulidos poco desarrollados de tramas semicerradas o abiertas. Además las superficies de estas conchas presentan severas alteraciones postdeposicionales para su correcto análisis microscópico. Teniendo en cuenta las alteraciones macroscópicas de las zonas activas, caracterizadas por redondeamientos de grado bajo-medio, estas piezas podrían haber procesado alguna materia de dureza blanda-media no muy abrasiva, salvo en el caso del

fragmento de *Ruditapes decussatus* 884 (Fig. 4.80), que muestra una mayor presencia de estrías perpendiculares como resultado de procesar una materia más abrasiva. En todos los casos la disposición lineal del pulido parece indicar la realización de acciones transversales con estos instrumentos.

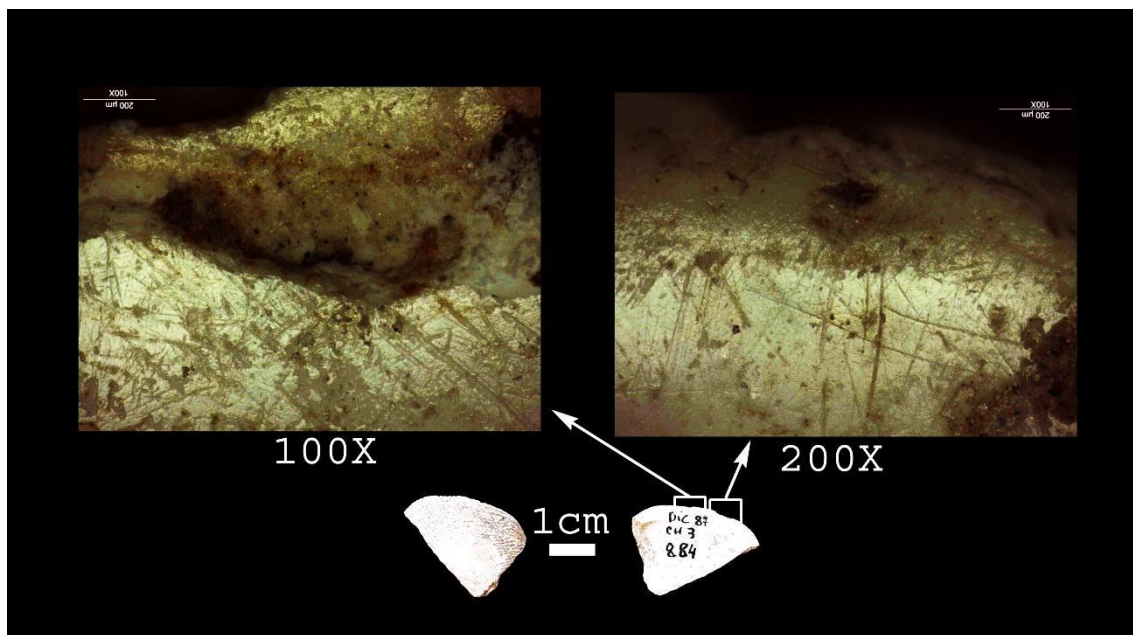


Fig. 4.80. Fragmento de *Ruditapes decussatus* 884 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.

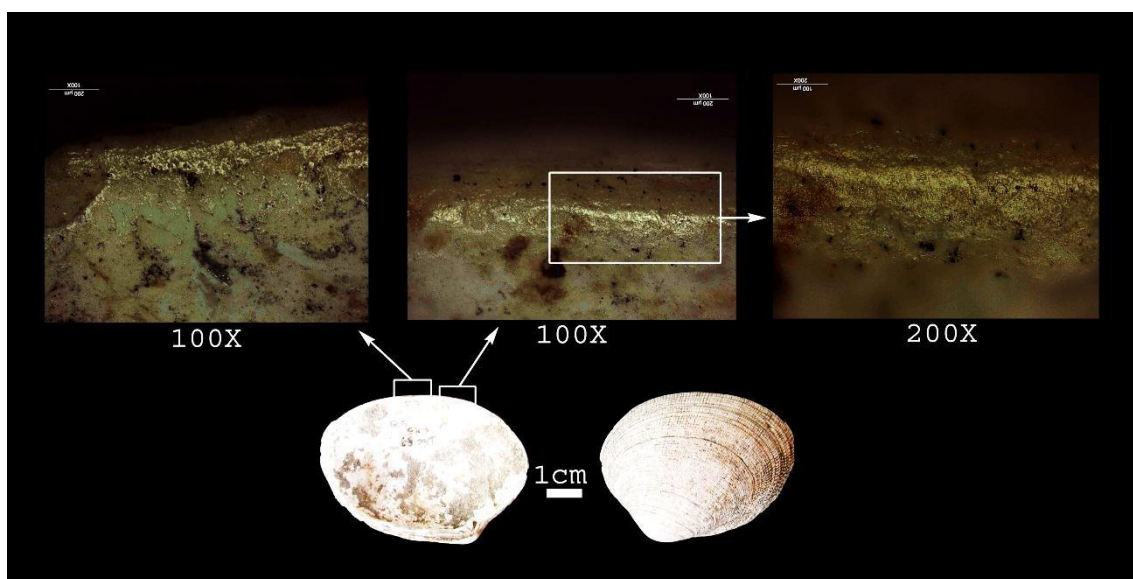


Fig. 4.81. Valva izquierda de *Ruditapes decussatus* 975 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.

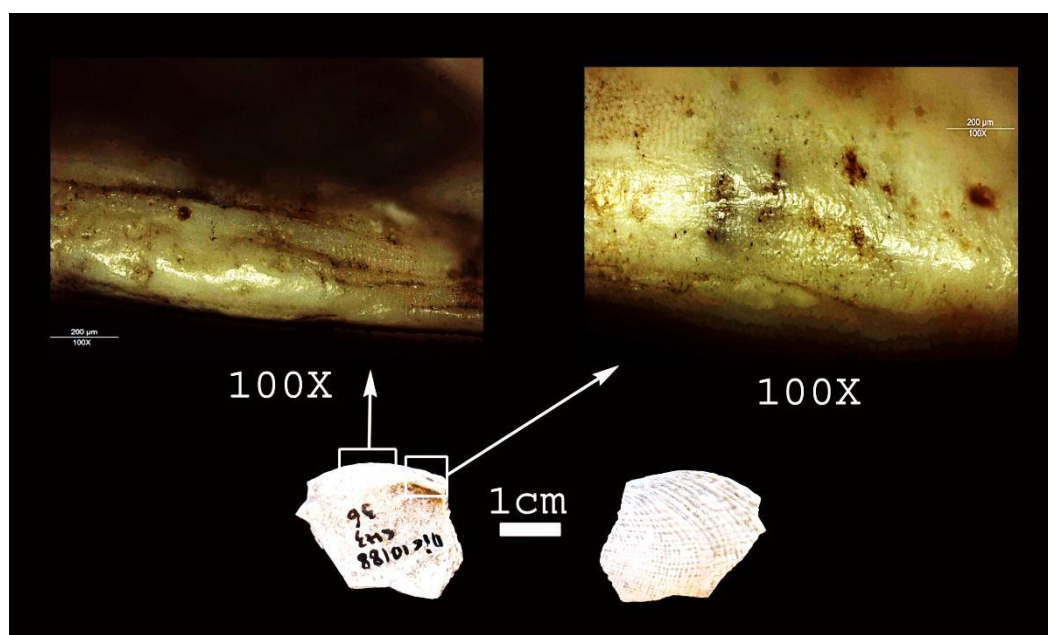


Fig. 4.82. Fragmento de *Ruditapes decussatus* 36 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.

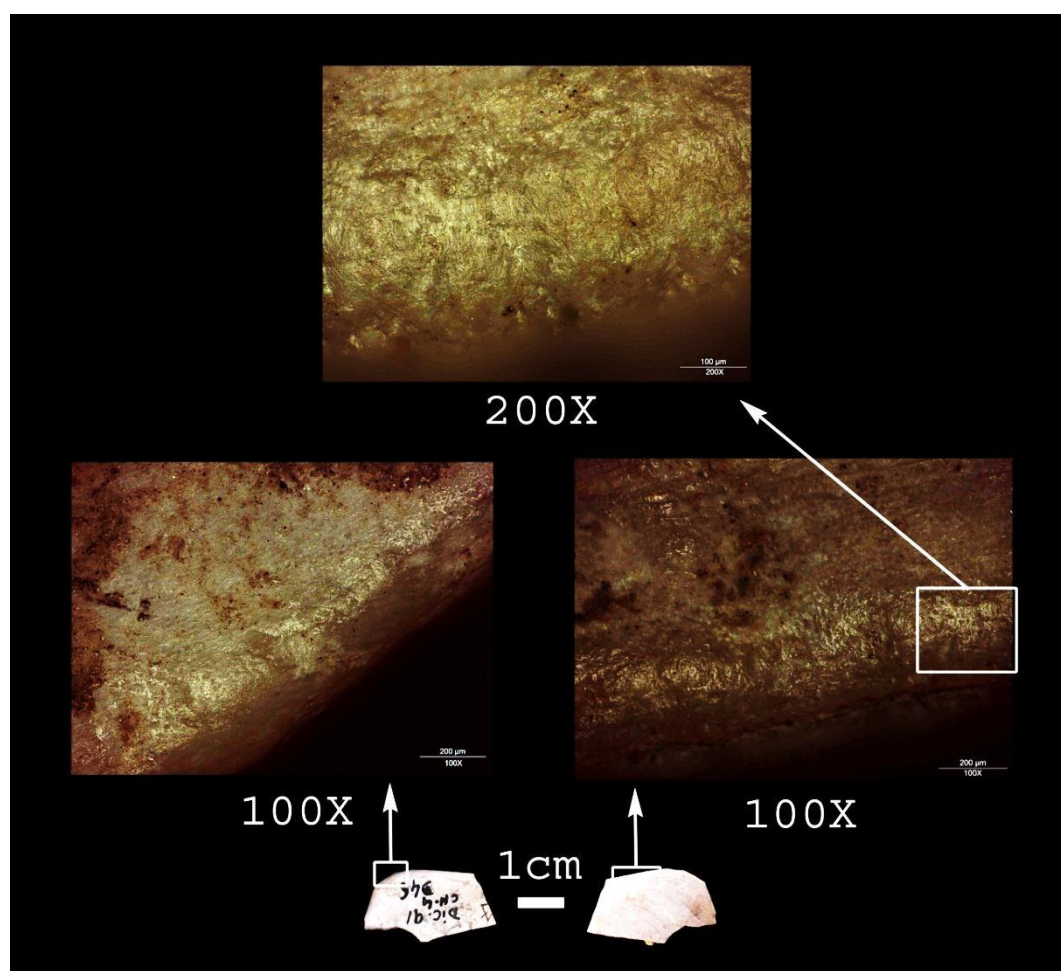


Fig. 4.83. Fragmento de *Lutraria lutraria* 946 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche.

Por último cuatro piezas (546 (Fig. 4. 84), 582 (Fig. 4. 85), 2277 (Fig. 4. 86) y 1510 (Fig. 4. 87) de CH3) presentan un escaso desarrollo de las huellas de uso en sus superficies para poder confirmar su utilización instrumental, por lo que se recogen en este análisis bajo la hipótesis de un uso posible. En algunos de estos casos de nuevo el estado de conservación ha impedido confirmar la hipótesis de su posible utilización, así como la acción o la materia procesada.

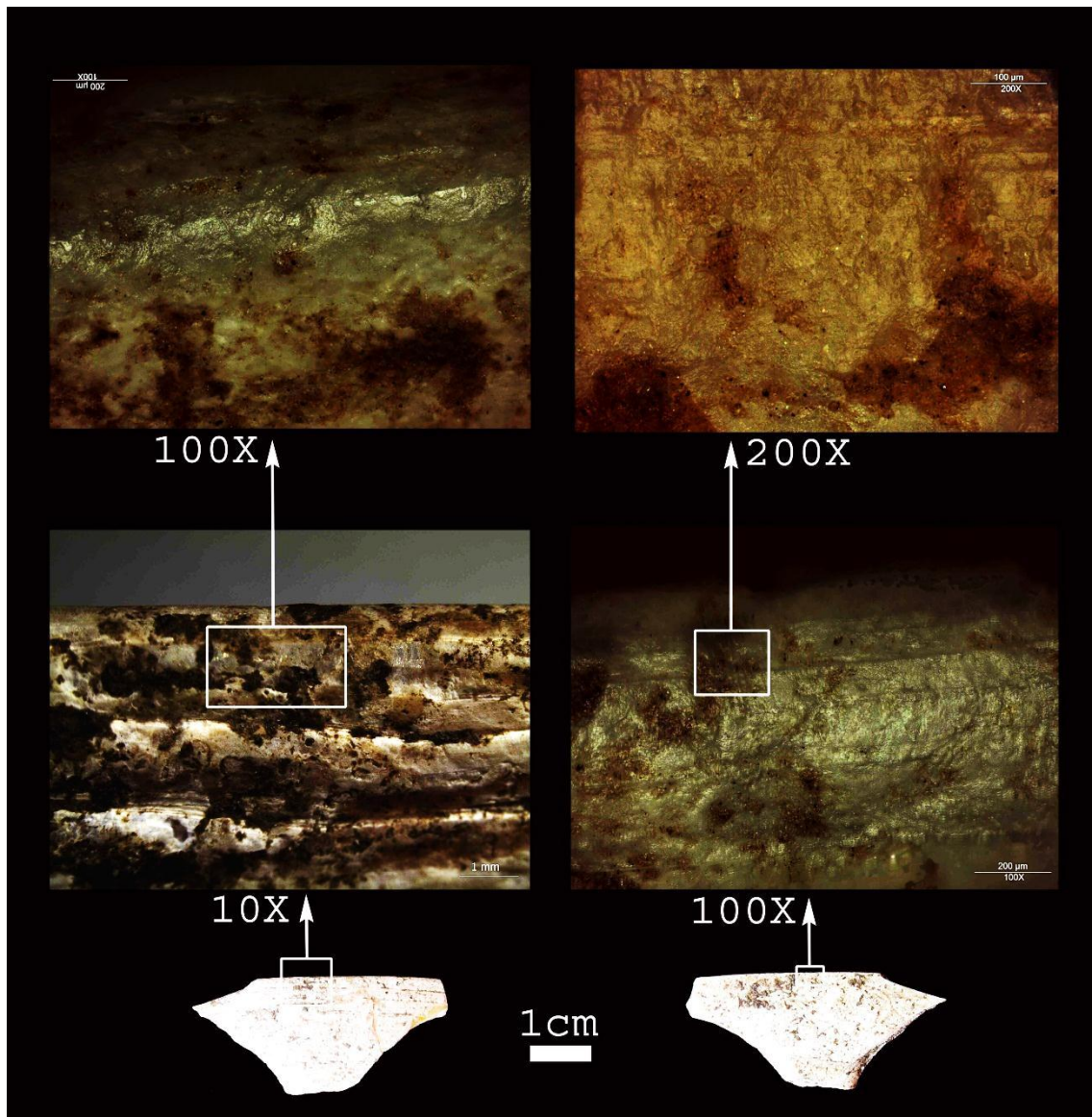


Fig. 4.84. Fragmento de *Lutraria lutraria* 546 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.

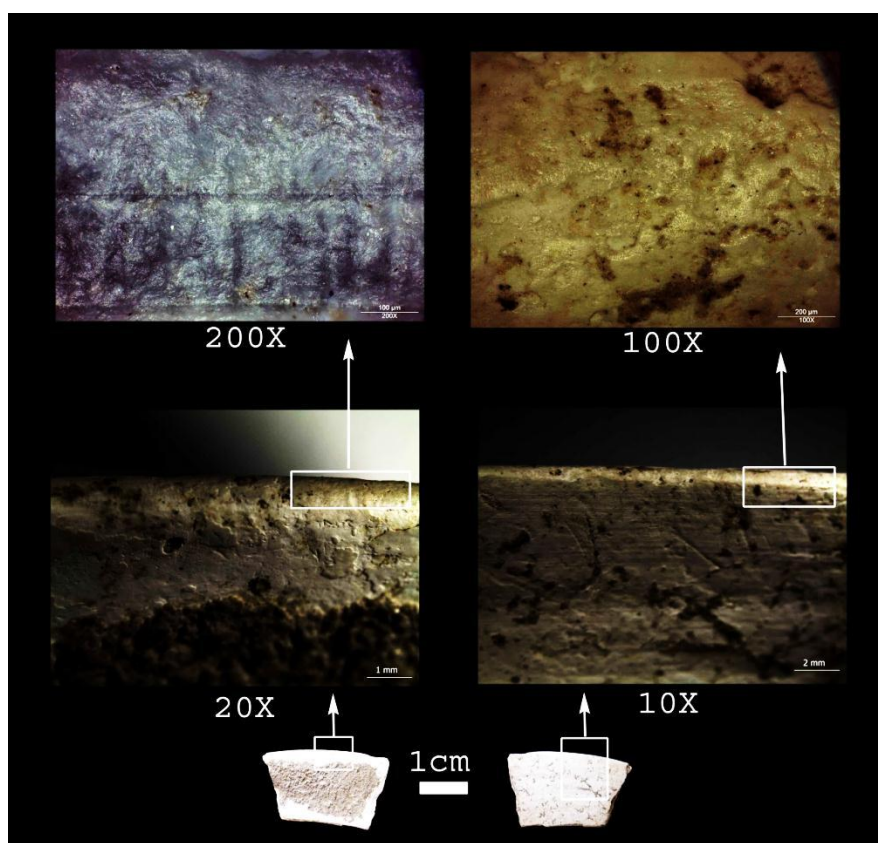


Fig. 4.85. Fragmento de *Lutrariautraria* 582 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.

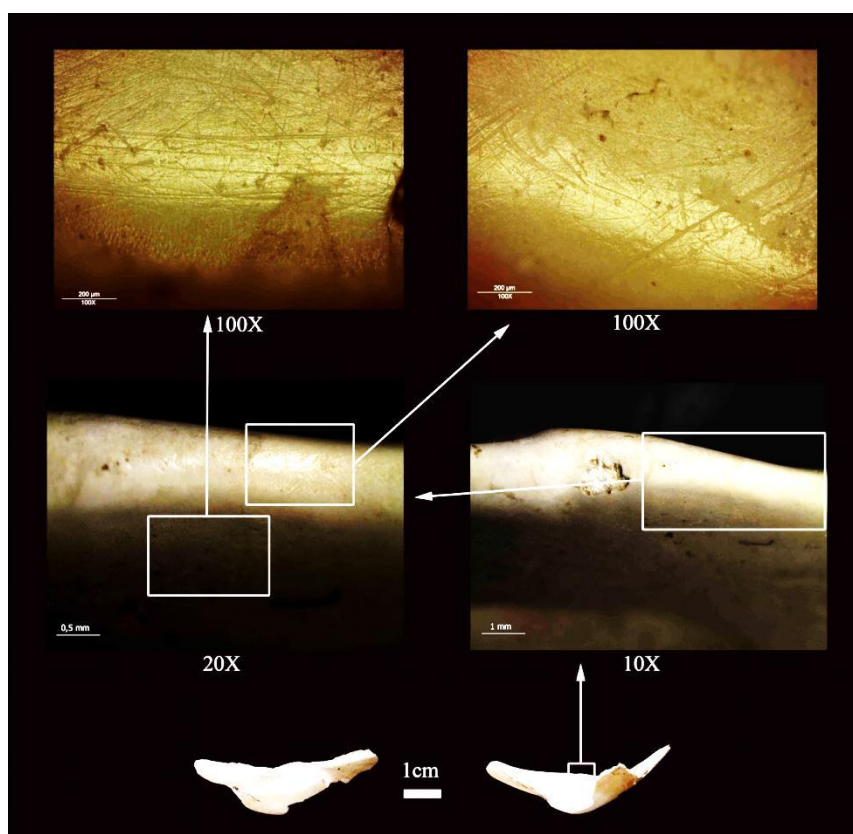


Fig. 4.86. Fragmento de *Mactra glauca* 2277 de CH3 con huellas de uso localizadas en la charnela.

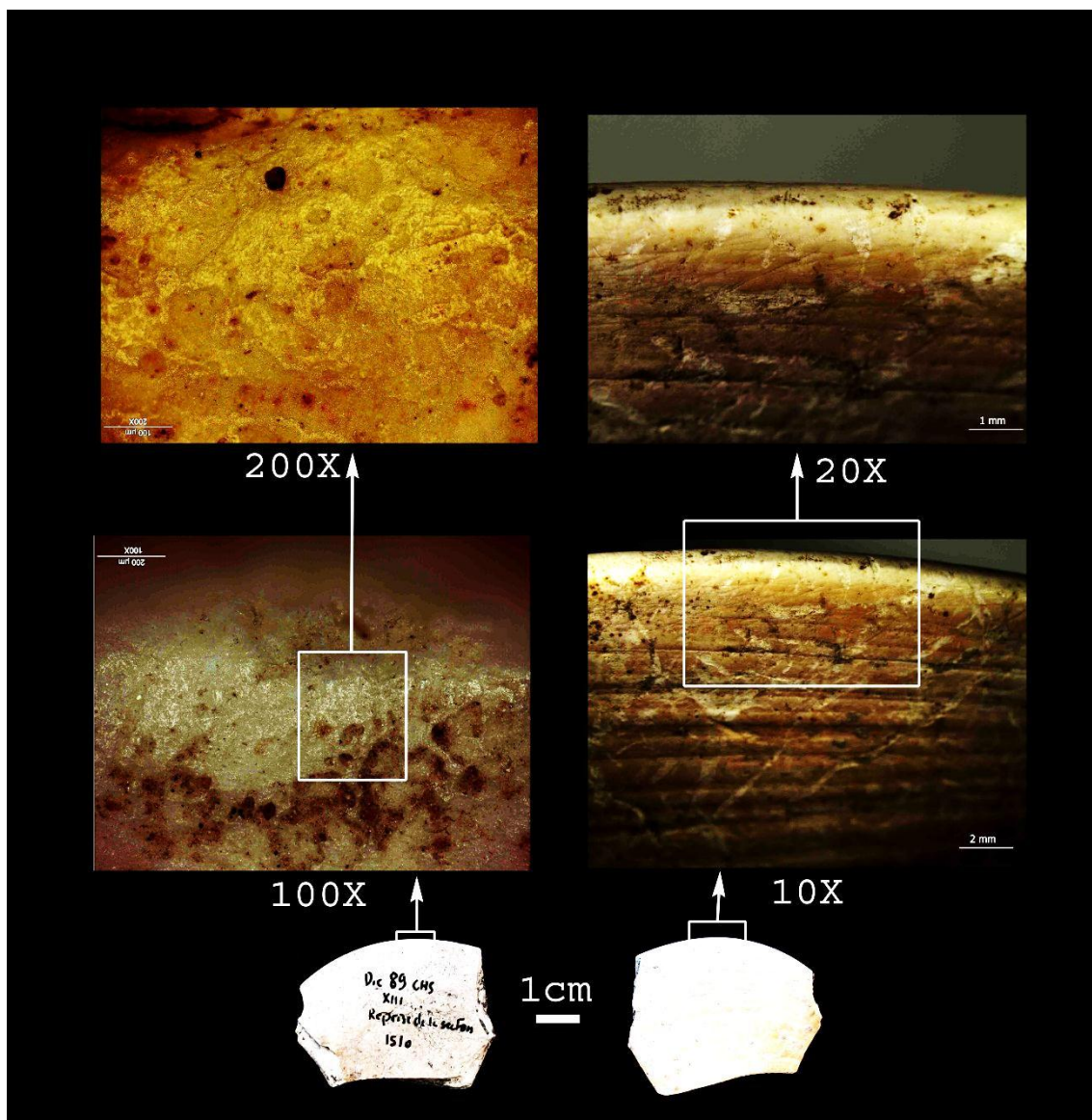


Fig. 4.87. Fragmento de d *Callista chione* 1510 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.

4.3.7.3-Discusión y conclusiones

La comparación entre los resultados obtenidos mediante la realización de la experimentación analítica realizada con arcilla (ver trabajos con materias de origen mineral en el programa experimental) y el análisis del material malacológico de Diconche permite establecer varias hipótesis para su interpretación.

Respecto a las acciones técnicas dentro del proceso de manufactura de cerámica podríamos diferenciar la realización de tres fases diferenciadas. De este modo las piezas

188, 823, 783, 914, 1803 y 1390 (Figuras 4. 67, 4.70, 4.73, 4.69, 4.75 y 4.74 respectivamente) presentan alteraciones en el borde de la concha, en la arista y en la cara interna, y en algún caso levemente en la cara externa, debido a un contacto marginal con la materia procesada. Los resultados experimentales indican que podría tratarse de alteraciones generadas por la realización de un trabajo de raspado de arcilla, en una fase inicial del proceso de manufactura de vasos cerámicos.

Más complejo es establecer el estado concreto de la arcilla procesada debido a la diferente abrasividad de los desgrasantes naturales de la materia prima, lo que puede generar un desarrollo más o menos rápido de los rastros de uso, o en su defecto, el desarrollo de un pulido más brillante y de trama más cerrada y la cantidad y/o forma de las estrías. En todo caso lo más probable es que esta actividad se haya llevado a cabo con la arcilla en un estado fresco, lo bastante humedecida para que el raspado mediante el borde de la concha sea efectivo para moldear la cerámica en esta fase inicial de la producción. Estas piezas empleadas para realizar el raspado de arcilla muestran un tiempo de utilización suficientemente prolongado para permitir la documentación de huellas de uso significativas de la materia procesada. Quizás sólo la pieza 1390 (Fig. 4.74) presenta rastros menos desarrollados, puede que derivados de su utilización para desarrollar un trabajo de menor duración. En este sentido, al tratarse de un fragmento, la realización de un trabajo de corta duración podría estar relacionada con la fractura de la concha durante la acción de raspado de la arcilla, aunque este aspecto es imposible de confirmar.

Las piezas 739, 107 y 315 (Figuras 4.71, 4.72 y 4.76 respectivamente) presentan alteraciones en la cara externa de la concha, concretamente en la zona central. Mientras que la pieza 315 (Fig. 4.76) presenta también el mismo tipo de alteración en el borde dorsal posterior. La experimentación realizada permite interpretar estas huellas de uso como resultado de la utilización de esta zona para realizar el bruñido o alisado de arcilla. Teniendo en cuenta la morfología de la cara externa de la concha de *Cerastoderma edule* parece más factible la realización de un acabado final o bruñido. En todo caso, se trataría de un trabajo de corta duración que no ha generado alteraciones muy importantes a nivel macroscópico. Respecto a las piezas 107 (Fig. 4.72) y 315 (Fig. 4.76), teniendo en cuenta las características y ubicación de las alteraciones, así como la significativa modificación a nivel macroscópico de la zona activa (en ambos casos la zona central de la cara externa de la concha), estas conchas habrían podido emplearse

para realizar un trabajo de alisado o el bruñido final, aunque en ambos casos el trabajo ha sido de mayor duración que en el caso anterior o con la arcilla en un estado más seco.

Las piezas 36 (Fig. 4.68), 1204 (Fig. 4.77) y 1664 (Fig. 4.78) presentan unas características un tanto diferentes a los casos anteriores. Las huellas de uso en estos tres casos se documentan tanto en el borde de la concha como en el umbo. Presentando además unas características diferenciadas en ambas zonas activas, lo que indica diferentes fases dentro, probablemente, de un mismo proceso de manufactura. Teniendo en cuenta la ubicación y características de las huellas de uso, el borde habría sido utilizado para llevar a acabo una tarea de raspado de la arcilla, siendo más complejo determinar el estado concreto de la materia. Por el contrario el umbo habría sido utilizado para realizar el acabado final, mostrando un mayor desarrollo de pulido, más cerrado y con mayor densidad de estrías y surcos irregulares debido al estado seco de la arcilla. De esta forma estas tres piezas podrían haber sido utilizadas en varias fases del proceso de manufactura de la cerámica producida en Diconche, interviniendo tanto en los procesos iniciales orientados a dar forma al recipiente (raspado) como al bruñido o acabado final previo a la cocción.

5- DISCUSIÓN

Para llevar a cabo esta investigación se ha empleado metodología de análisis funcional sobre un tipo de material, malacológico, muy poco estudiado desde esta perspectiva basada la funcionalidad de los instrumentos de trabajo. El desarrollo de estos análisis ha permitido, conforme se han ido solventando diferentes situaciones problemáticas, llegar a establecer algunas conclusiones de carácter metodológico. Tanto relacionadas con la conservación de este material en los contextos arqueológicos, con el propio trabajo de excavación, o la formación de huellas de uso a través de la realización de un programa experimental analítico. Además, la propia aplicación de esta metodología sobre conjuntos arqueológicos ha permitido establecer conclusiones acerca del uso de instrumental en el desarrollo de algunas actividades productivas. Del mismo modo, ha sido posible establecer una visión diacrónica acerca de esta utilización desde el Auriñaciense al Neolítico final. Finalmente, el análisis conjunto de los resultados ha permitido afrontar el papel de estos instrumentos de trabajo dentro de los medios de producción y los modos de vida de estas formaciones económico sociales.

5.1-Metodología para el análisis funcional de instrumentos de concha

Tanto la realización de un programa experimental analítico como la observación del material arqueológico han permitido establecer algunas conclusiones relacionadas con el análisis funcional de los instrumentos de concha, que presentan unas características específicas frente a la tecnología lítica u ósea.

En este sentido, durante la realización del programa experimental se documentó el desarrollo desigual de los rastros al procesar la misma materia con conchas de especies diferentes y también sobre distintas partes anatómicas de una misma concha. En trabajos anteriores (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010) planteamos que estas variaciones podrían ser causadas por las diferente composición y

microestructura de cada especie. Con el objetivo de verificar/refutar esta hipótesis se llevo a cabo el tintado de láminas delgadas de cuatro especies (las empleadas principalmente en el programa experimental analítico) aplicando dos soluciones químicas (Feigl y Muitei) que permitían visualizar la localización de los componentes químicos que componen las conchas, es decir calcita y aragonito. El resultado de esta analítica descartó la composición química de cada especie como la principal causa de esta divergencia en el desarrollo de las huellas de uso, ya que la ubicación de ambos componentes en la mayor parte de las especies analizadas se encuentra bastante mezclada, sin apreciarse un dominio claro de uno u otro en cada parte anatómica, salvo en el caso de las conchas de *Patella* sp. Además, tanto la calcita como el aragonito son elementos polimórficos, por lo que poseen exactamente la misma composición química. Por este motivo debemos descartar la composición química como elemento causal de este desarrollo desigual de los rastros de uso. A partir de aquí debemos buscar el origen en la diferente microestructura cada especie, es decir como se estructuran estos componentes calcíticos o aragónicos, y también en la propia morfología de la concha, que podría incidir en el ángulo de contacto con la superficie de la materia trabajada. Así, conocemos que las microestructuras con predominio de aragonito son más densas, solubles al agua y algo más frágiles ante la fractura que en las que predomina la calcita (Esteban Delgado, 2006). De esta forma, el resultado de estas variaciones registradas en algunas piezas experimentales podría explicarse por uno o varios de estos aspectos analizados anteriormente, siendo imposible establecer una hipótesis verificable basada en uno solo de ellos.

Uno de los aspectos que se ha mostrado fundamental para poder realizar un correcto análisis funcional es el empleo de metodología de observación macroscópica y microscópica. Esta base metodológica fue planteada en el propio origen de la disciplina (Semenov, 1964), aunque posteriormente fue ampliamente debatida (Keeley, 1974; Keeley, 1980; Odell, 1975; Tringham *et al.*, 1974). Actualmente la mayor parte de estudios traceológicos sobre material lítico emplean de forma estandarizada ambos sistemas de observación. Sin embargo, en el caso de los instrumentos de trabajo manufacturados con materias primas de origen animal observamos un gran desarrollo de las analíticas centradas tan solo en la observación mediante el empleo de lupa binocular (Douka, 2011, Pascual Benito, 2008; Vigie, 1992; Vigie y Courtin, 1987). En esta investigación el empleo de ambos métodos de observación ha tenido dos objetivos

diferenciados. En primer lugar el empleo de sistemas de observación de bajos aumentos a través de la lupa binocular ha servido para documentar alteraciones macroscópicas como: brillos, abrasiones, redondeamientos y melladuras. El empleo del microscopio metalográfico se ha orientado a identificar los microrastros de uso como: pulidos, micromelladuras o estrías. De esta forma mientras que los macrorastros servían para identificar piezas que podían ser potencialmente instrumentos, los microrastros permitían establecer hipótesis sobre el movimiento o acción realizada y la materia que fue procesada con éstos. Paralelamente, el empleo de ambos métodos de observación ha sido también utilizado para llevar a cabo los muestreos. Este tipo de selecciones aleatorias de material para el análisis son realizadas habitualmente en muchos de los estudios de funcionalidad. La presencia de varias decenas de miles de conchas en los concheros mesolíticos, como El Toral III, obliga sin duda a realizar un muestreo para su análisis. Este muestreo puede ser realizado de forma más ágil empleando la lupa binocular, y por tanto la observación macroscópica como factor discriminante para seleccionar las piezas que posteriormente serán analizadas a nivel microscópico. De este modo, para llevar a cabo el análisis funcional de los instrumentos de concha el empleo de ambos sistemas de observación es fundamental.

En relación con la observación de las conchas hemos comprobado, durante la realización de este trabajo, que algunas especies generan una gran reflexión de la luz aportada por la lupa binocular y/o el microscopio. Esto puede generar un problema para observar o documentar algunos casos concretos (especialmente superficies muy nacaradas como las de las conchas de *Ostrea edulis*). En estos casos el uso de réplicas de las superficies en papel de acetato puede ayudar a observar y registrar los microrastros sobre superficies tan brillantes (Banks y Kay, 2003; d'Errico *et al.*, 1982; d'Errico, 1988; Ilkjaer, 1979; Knutsson y Hope, 1984; Plisson, 1983, 1984). A nivel arqueológico también han sido usadas con éxito replicas realizadas con moldes de silicona para su observación mediante MEB (Gruet *et al.*, 1999). Nuestros ensayos a nivel experimental han mostrado que el empleo de estas replicas de papel de acetato puede servir para documentar sin problemas las huellas de uso en este tipo de material. Sin embargo, consideramos que tanto los moldes de silicona, como sobre todo el empleo de papel de acetato, puede ser perjudicial para la preservación de las piezas si se aplica sobre material arqueológico en un estado de conservación deficiente, o con

especies que tienden a fracturarse en capas, ya que conlleva el riesgo de perder la zona activa del instrumento al retirar el molde de resina o el papel de acetato.

Uno de los aspectos más debatidos respecto a la metodología de análisis funcional es la realización de un programa experimental que permita enfrentarnos al estudio de las huellas de uso en instrumentos arqueológicos. En este sentido, se ha mostrado imprescindible el desarrollo de programas experimentales analíticos (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a) orientados a conformar un campo de inferencia a través del control de las variables (tanto modificables como no modificables) que intervienen en la formación de las huellas de uso. Este tipo de acercamiento experimental generalmente se desarrolla previamente al análisis del material arqueológico. Compartiendo este planteamiento, parece que a menudo se convierte en un proceso demasiado cerrado e impermeable a los propios resultados obtenidos durante el posterior estudio de los artefactos. En este sentido el propio desarrollo de esta investigación me ha aportado el convencimiento de que el programa experimental debe ser analítico, pero también abierto, permitiendo acudir del experimento al análisis del material arqueológico, para si es necesario regresar de nuevo a la experimentación. Un ejemplo en este sentido podría ser la experimentación planteada tras documentar en el mismo contexto (La Fuente del Salín) perforadores manufacturados con conchas de *Patella* y también conchas de *Trivia* perforadas. En varias ocasiones a lo largo de esta investigación, a pesar de poseer una base experimental, ha sido necesario desarrollar nuevas experimentaciones para resolver problemáticas concretas de algunos contextos con el objetivo de verificar/refutar las hipótesis propuestas para la interpretación de algunas piezas. Por todo esto consideramos que la base metodológica debe ser la experimentación analítica y abierta, de forma que el control de las variables permita la interpretación de las huellas de uso documentadas a través de una continua ida y vuelta del experimento al material arqueológico y de éste de nuevo a la experimentación.

Desde otra perspectiva se ha contrastado durante la realización de esta investigación que probablemente el mayor problema para efectuar un correcto análisis del material malacológico es la propia conservación del material en el contexto arqueológico. De esta forma, el análisis de los contextos ha mostrado un heterogéneo estado de conservación del material malacológico, incluso llegando a impedir un correcto análisis de las superficies de algunas conchas. Los principales procesos

tafonómicos que han afectado a los materiales analizados son: perforación, biodegradación, encostramiento y concreción, abrasión, carbonificación y fragmentación. Estos procesos son habituales en este tipo de materiales arqueológicos (Gutiérrez Zugasti, 2009). El origen de estas alteraciones es diverso, así por ejemplo la perforación documentada en algunas conchas generalmente se debe a la acción de los depredadores marinos que buscan perforar la concha para obtener carbonato cálcico. La fragmentación puede producirse antes o durante y después del depósito del material en el contexto, y por diversos agentes. De esta forma, puede tener un origen antrópico (pisoteo, utilización instrumental, etc), sedimentario o ser resultado de los trabajos arqueológicos realizados en el contexto. La abrasión generalmente se produce por procesos físicos generados por el contacto con el sedimento o con el resto de material arqueológico. La carbonificación en el caso de las muestras analizadas es producto del enriquecimiento en carbono de las conchas debido a la exposición directa o indirecta a una fuente de calor o fuego. El encostramiento se produce por el recubrimiento del material malacológico antes de ser enterrado debido a la precipitación del carbonato cálcico, mientras que por el contrario la concreción es un proceso generado una vez enterrado (Gutiérrez Zugasti, 2009). En ambos casos el resultado es el recubrimiento de la superficie de la concha por costras o concreciones calcáreas que impiden la observación directa de la concha. A este respecto hemos realizado algunas experiencias prospectivas empleando una cubeta de ultrasonidos J.P. Selecta Ultrasons Medi-II. A pesar de que en algunos casos se ha mostrado eficaz para eliminar parte del recubrimiento de la concha, consideramos que su uso puede ser peligroso sobre todo en el caso de especies conformadas a través capas superficiales finas y que pueden desprenderse con facilidad (como las conchas de *Ostrea edulis*). En estos casos, además de eliminarse la concreción puede desprenderse junto a ella la capa superficial de la concha donde se habrían formado las huellas de uso, imposibilitando realizar el análisis funcional.

Este tipo de procesos tafonómicos están presentes de forma heterogénea en el material analizado. Así en los yacimientos de cronología pleistocena se han documentado principalmente alteraciones relacionadas con la carbonificación generada por el fuego, así como el encostramiento de la superficie de algunas conchas. Sin embargo, en los contextos Mesolíticos y Neolíticos las muestras han sufrido principalmente abrasiones y fracturas, con una mayor incidencia de las alteraciones

térmicas y la cementación, en el caso del conchero del Mesolítico, mientras que la perforación se documenta sobre todo en las conchas de los bivalvos, más numerosos a partir del Holoceno. En todo caso, la correcta conservación de las conchas, al igual que en el resto de materiales estudiados empleando metodología de análisis funcional, es un factor decisivo para poder llevar a cabo un correcto análisis. Paralelamente, la experimentación analítica realizada ha permitido demostrar la incidencia del propio trabajo arqueológico en la conservación del material malacológico. De esta forma, algunos trabajos propios de la intervención arqueológica como: la excavación empleando instrumentos metálicos, el cribado del sedimento o el lavado del material, pueden generar alteraciones que eliminen o enmascaren las huellas de uso previamente formadas sobre la superficie de estos instrumentos. Así el empleo de instrumentos de madera para llevar a cabo la excavación o el lavado individualizado de las conchas puede contribuir a disminuir la incidencia de estas actividades sobre la conservación de las conchas arqueológicas. Algunos de estos procesos tafonómicos y antrópicos pueden ser objeto de un programa experimental, orientado en este caso a ser reconocidos y diferenciados de todas las alteraciones que tienen su origen en la utilización instrumental de las conchas analizadas. De esta forma el enterramiento, la alteración térmica o los diferentes sistemas de cribado y lavado han formado parte de la experimentación analítica realizada en nuestra investigación.

Otra de las cuestiones metodológicas que ha sido objeto de debate dentro de la propia disciplina traceológica ha sido el empleo de muestreos estadísticamente representativos para realizar el análisis del material arqueológico. A este respecto, mientras que algunos investigadores han mostrado la influencia del azar en la representación de las actividades productivas documentadas en los contextos a través del análisis funcional (Clemente, 1995, 1997), lo cierto es que el análisis de muestreos está muy extendido entre los estudios traceológicos realizados sobre materiales líticos, sobre todo debido a la gran presencia cuantitativa de este tipo de materiales en los yacimientos. En muchos casos se discriminan los restos de talla menores de uno o dos centímetros, o en el peor de los casos, se seleccionan las piezas retocadas o morfológicamente más características para llevar a cabo el análisis funcional. Esto genera que algunos procesos puedan estar supra o infrarepresentados en los resultados obtenidos en estos análisis, limitando o modificando la interpretación realizada sobre la tecnología analizada dentro de los medios de producción de estas formaciones

económico sociales. En el caso de esta investigación se han intentado analizar los conjuntos malacológicos completos siempre que esto ha sido posible. En ocasiones ha sido necesario realizar una selección del material debido al deficiente estado de conservación, o por la presencia de varias decenas de miles de conchas, como en el caso de concheros de alta densidad de material malacológico como El Toral III. La orientación de este aspecto metodológico deriva sin duda de una perspectiva que tiene su origen en el posicionamiento teórico, influido de forma directa por los objetivos previos determinados en cada investigación. En el caso de esta investigación buscamos, a través de la metodología de análisis funcional, identificar y estudiar los procesos de trabajo vinculados al uso de las conchas como medio o instrumento de trabajo. Se busca de esta forma conocer cómo y para qué ha sido empleado este utillaje, y así contribuir a determinar el proceso de producción global de estas formaciones sociales, aproximándonos al estudio de las relaciones sociales de producción y reproducción (Clemente, 1995). Solamente la metodología de análisis funcional puede permitir este tipo de acercamiento, intentando paralelamente comprender en conjunto todo el proceso de producción y consumo vinculado a estos recursos malacológicos desde su captación, y solamente desde el análisis de conjuntos completos o lo más amplio posible puede permitir llevar a cabo este complejo salto interpretativo.

Respecto a los aspectos metodológicos derivados del programa experimental, cabe destacar algunas cuestiones específicas del material analizado en esta investigación. Las conchas se han mostrado muy eficaces para realizar actividades de raspado con materias blandas y de dureza media, empleando tanto el borde natural como la superficie de la cara externa. Sin embargo, algunas experimentaciones de carácter prospectivo realizadas sobre algunas materias duras, como hueso o asta, han demostrado que las especies documentadas en los contextos analizados de la costa Atlántica europea son inefectivas para procesar este tipo de materias. Los resultados de la experimentación muestran que probablemente será muy complejo reconocer el uso de instrumentos que han procesado materias muy blandas de origen animal, sobre todo las relacionadas con actividades de carnicería o procesado de pescado, ya que apenas generan alteraciones sobre los instrumentos de trabajo. Este proceso ya ha sido identificado por otros investigadores al tratar experimentalmente este tipo de materias blandas (Briels, 2004; Gijn, 1984/85/86, 1990). Por el contrario, otros investigadores sí han podido establecer diferentes fases del procesado de este tipo de materias a partir del desarrollo de

programas experimentales específicos y muy completos (Clemente y García, 2008; García Díaz, 2009; Iovino, 2002). En todo caso, para poder reconocer arqueológicamente este tipo de uso será necesario un gran desarrollo de las huellas a partir de una utilización prolongada en el tiempo de estos instrumentos documentados en los contextos, siendo prácticamente invisibles los usos de carácter expeditivo en los instrumentos de trabajo empleados para realizar estos trabajos.

En este sentido, para realizar acciones longitudinales de corte es necesaria la utilización de filos cortantes, este tipo de zonas activas pueden obtenerse fácilmente percutiendo las conchas para obtener fragmentos. De esta forma, la utilización de fragmentos de concha de especies como *Mytilus galloprovincialis* o *Ruditapes decussatus* se ha mostrado muy eficaz para cortar fibras vegetales o carne/pescado en acciones de descarnado o eviscerado. También la experimentación ha mostrado que el desarrollo de las huellas de uso sobre la superficie de las conchas es muy rápido, más que en los materiales líticos u óseos. Así, en la experimentación analítica se han obtenido huellas de uso características de cada materia en intervalos de tiempo que oscilan entre los 10 y 20 minutos de trabajo. En el caso concreto de algunas materias, como la madera, se ha documentando el inicio de este desarrollo a partir de sólo un minuto de trabajo con el instrumento. Paralelamente, se ha apreciado en la mayor parte de los casos un rápido descenso de la efectividad de los instrumentos de concha, sobre todo al procesar materias de dureza media. La unión de ambos factores ha generado que la duración de los experimentos analíticos haya sido relativamente corta frente a los programas experimentales realizados con materias líticas (Clemente, 1995, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). Esta elección se ha visto refrendada desde la perspectiva del propio análisis del material arqueológico, ya que la mayor parte de los instrumentos documentados muestran acciones de corta duración, lo que confirma la dificultad de llevar acciones muy prolongadas en el tiempo con este tipo de instrumentos con la mayor parte de las materias, al menos con las especies presentes en los contextos de la fachada Atlántica de Europa.

5.2-Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico-sociales de los cazadores- recolectores- pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada Atlántica europea

Con el objetivo de examinar el papel de los instrumentos de concha dentro de los medios de producción para llevar a cabo actividades productivas por parte de las formaciones económico sociales de cazadores-recolectores-pescadores y las primeras sociedades tribales de la fachada Atlántica europea se han analizado 13 conjuntos malacológicos aplicando metodología de análisis funcional (Semenov,1964). Estos conjuntos se adscriben a ocupaciones que se desarrollan diacrónicamente desde el Auriñaciense hasta el Neolítico (Tabla 5.1), presentando por tanto economías de apropiación y de producción de alimentos en un abanico geográfico comprendido por localizaciones de la costa Atlántica europea desde el sur de la Península Ibérica hasta la costa de Bretaña en Francia.

Yacimiento	Cronología	Nº piezas	Uso	Po	%	Materia	Especie
Abrigo del Cuco	Gravetiense Auriñaciense	2821	1	-	0.03	-Mineral (Ocre?)	- <i>Patella</i> sp.
Fuente del Salín	Gravetiense	3587	8	2	0.27	-Piel -Mineral -Materia de dureza media y abrasiva -Materia dura	- <i>Patella</i> sp.
El Espinoso	Magdalenense	599	-	4	0.66	-Vegetal -Madera	- <i>Patella</i> sp.

El Toral III	Mesolítico	925	18	3	2.27	-Fibras vegetal -Fibra vegetal sobre cazoleta -Materia de dureza blanda-media y abrasiva	- <i>Patella</i> sp. (19) - <i>Mytilus galloprovincialis</i> (2)
El Retamar	Transición Mesolítico-Neolítico	120	-	-	0	-	-
Embarcadero del río Palmones	Transición Mesolítico-Neolítico	62	-	-	0	-	-
Santimamiñe	Neolítico	9	7	-	77.7	-Piel -cuero -Vegetal -Materia blanda de origen animal	- <i>Patella vulgata</i> (1) - <i>Mytilus galloprovincialis</i> (1) - <i>Ruditapes decussatus</i> (1) - <i>Ostrea edulis</i> (4)
La Esparragosa	Neolítico	233	-	-	0	-	-
Campo de Hockey	Neolítico	356	2	1	0.84	-Piel?	- <i>Ruditapes decussatus</i>
SET Parralejos	Neolítico	286	3	4	2.44	-Fibra vegetal	- <i>Ruditapes decussatus</i>

Diconche	Neolítico	190	17	4	11.0 5	-Arcilla	- <i>Callista chione</i> (3) - <i>Cerastoderma edule</i> (1) - <i>Lutraria lutraria</i> (4) - <i>Ruditapes decussatus</i> (10) - <i>Macra glauca</i> (2) - <i>Pecten maximus</i> (1)
Er Yoh	Neolítico	378	5	-	1.3	-Arcilla	- <i>Pecten maximus</i> (3) - <i>Cerastoderma edule</i> (1) - <i>Mytilus galliprovincialis</i> (1)
Pont Bordeaux	Neolítico	5	1	2	60	-Arcilla	- <i>Laevicardium crassum</i> (1) - <i>Venus verrucosa</i> (1) - <i>Lutraria lutraria</i> (1)
Totales		9571	57	25	0.85		

Tabla 5.1. Instrumentos de concha documentados en los análisis realizados en esta investigación. (Uso= Instrumentos de concha documentados con seguridad; Po=Posibles instrumentos de concha; %= porcentaje de instrumentos documentados respecto al numero de restos analizados).

5.2.1-Los instrumentos de concha en las formaciones económico-sociales de cazadores- recolectores-pescadores durante el Paleolítico

Para analizar el uso de los instrumentos de concha durante el Paleolítico Superior, se han estudiado tres conjuntos arqueomalacológicos completos, procedentes de yacimientos localizados en la costa norte de la Península Ibérica: El Cuco, La Fuente del Salín y El Espinoso. Sumando los inventarios de los tres contextos se han analizado más de 7000 fragmentos o conchas completas procedentes de niveles asignados al

Auriñaciense, Gravetiense y Magdaleniense. La mayor parte de las especies analizadas en estos contextos paleolíticos son gasterópodos y todas las especies con huellas de uso documentadas pertenecen al género *Patella*. El porcentaje de instrumentos documentados en estos contextos son los más bajos de todos los analizados, oscilando entre 0.0035% en El Cuco y 0.66% en El Espinoso. De esta forma, solo ha sido posible documentar un total de 15 instrumentos de trabajo de concha en estos análisis, seis de ellas con uso posible y otros nueve con huellas de uso suficientemente desarrolladas para poder confirmar su uso y en muchos casos reconocer la materia procesadas con estos instrumentos. La documentación del uso instrumental de conchas en niveles adscritos al Auriñaciense y Gravetienese supone la de mayor antigüedad hasta la actualidad en la fachada Atlántica europea, aunque no los más antiguos de Europa. De esta forma en niveles adscritos al Paleolítico medio en Italia y Grecia se han recuperado diferentes instrumentos de concha formatizados. Concretamente, en los niveles musterienses de la cueva Moscerini se han documentado raspadores manufacturados con conchas de *Callista chione* (Stiner, 2003, 2004), mientras que en el nivel L asignado al Musteriense de Grotta del Cavallo, se han documentado raspadores confeccionados también con la concha de ésta especie (Cristiani *et al.*, 2005). También en otro sitios como Grotta Uluzzo, Grotta di Serra Cicora A, Grotta Mario Bernardini, Grotta di Torre dell'Alto, Grotta Marcello Zei, Grotta di Capelvenere, Grotta dei Giganti, Riparo Mochi, Barma Grande y ex-Casino o Kalamakia, yacimiento localizado en Grecia (Douka y Spinapolice, 2012). Fuera del viejo continente también tenemos evidencias de este uso instrumental para cronologías localizadas en el los inicio del Paleolítico Superior, concretamente en Oriente Próximo (Douka, 2011).

Respecto a lo resultados obtenidos, el bajo índice de instrumentos documentados debe de ser matizado por el deficiente estado de conservación de las conchas en algunos casos, al presentar alteraciones tafonómicas que han impedido el correcto desarrollo del análisis de las superficies a nivel microscópico.

Todos los instrumentos documentados en estos contextos paleolíticos han sido utilizados para realizar trabajos con una cinemática transversal, por lo tanto para llevar a cabo actividades de raspado, salvo alguna acción realizada con zona activa puntual para realizar la perforación de alguna materia blanda en la Fuente del Salín. Concretamente se han procesado materias de dureza blanda-media y dura, y tanto de origen animal

como vegetal y mineral. Así, se han reconocido actividades de raspado de bloques de mineral de ocre, trabajo de piel, procesado de materia vegetal, probablemente fibras, y también de madera. Se trata en todos los casos de acciones poco prolongadas en el tiempo, sin un gran desarrollo de las huellas de uso, lo que ha impedido en algunos casos reconocer de forma concreta la materia trabajada con estos instrumentos. De este modo se ha documentado el uso, salvo en dos casos, de fragmentos o conchas completas sin llevar ningún proceso de acondicionamiento o formatización previo al uso. Solamente se ha reconocido este tipo de actividad en dos piezas que han sido retocadas para realizar sendos perforadores (piezas 82.1 y 96.2 de la Fuente del Salín). Esta utilización de las conchas ya había sido documentada en otros horizontes geográficos para desarrollar algunas actividades productivas. Así en algunos yacimientos protoagrícolas de Cuba, se tallaban las conchas mediante percusión para formatizar este tipo de instrumentos (Dacal Moure y Rivero de la Calle 1984). Los resultados obtenidos en el programa experimental apuntan a que este tipo de instrumentos pueden ser efectivos para perforar cuero, mostrando unas características de sus huellas de uso bastante similares a las del material arqueológico, es decir, un acusado redondeamiento del filo puntual y el desarrollo de un pulido de trama cerrada y microtopografía rugosa.

Respecto al resto de instrumentos de concha de esta cronología habrían sido empleados para llevar a cabo acciones de carácter expeditivo, de corta duración, poco especializadas y con una amplia gama de materias, sobre todo de dureza media-baja. En este sentido, conocemos a través de la información etnográfica, que los grupos Alacalufes de Chile emplean conchas para adelgazar la piel de foca y nutria mediante el raspado (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2011; Empereire, 1958). Este escaso desarrollo de las huellas de uso en algunos instrumentos líticos de contextos paleolíticos ha sido puesto en relación con ocupaciones poco prolongadas de los contextos (Ibáñez Estévez y González Urquijo, 1996), factor que coincide con las características mostradas por depósitos como la Fuente del Salín.

Teniendo en cuenta el resultado de estos análisis parece que después de llevar a cabo la captación de estos recursos malacológicos orientado al consumo directo como alimento, se ha realizado un consumo indirecto, en este caso redirigido a la utilización tecnológica de las conchas desechadas en el propio contexto. Esta utilización tecnológica parece relacionada, teniendo en cuenta las huellas de uso, a la producción de bienes de consumo de origen animal como: piel/cuero a través de cinemáticas de

raspado y sin haber podido documentar el uso de ningún aditivo. También estarían orientadas a la producción de bienes de consumo de origen vegetal, principalmente a través de acciones de cinemática transversal, quizás para la manufactura u obtención de materia prima orientada a obtener algunas tecnologías invisibles mediante madera o fibras vegetales como: trampas, redes, cestería o cuerdas. También se habrían obtenido bienes de consumo de origen mineral a través del uso de estos instrumentos, principalmente a través del raspado de bloques, probablemente de colorante, para la obtención de pigmento. Este pigmento colorante puede presentar a su vez una gran variedad de consumos. El ocre es un aditivo que favorece la conservación de la piel debido a sus características antisépticas (Audouin y Plisson, 1982). El uso de éste aditivo de carácter abrasivo para trabajos vinculados al procesado de piel se caracteriza por un mayor desarrollo del pulido y redondeamiento del filo, y sobre todo mayor presencia de microagujeros en la superficie del instrumento usado para el curtido (Clemente, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez 1994a; Vaughan, 1985). Este tipo de huellas no han sido evidenciados en los instrumentos de concha utilizados para procesar piel en estos contextos, aunque también es cierto que podría haberse usado utillaje lítico para llevar a cabo estos procesos productivos de curtido.

Desde otra perspectiva el origen de la utilización del ocre como colorante ha sido puesto en relación con el surgimiento del comportamiento humano moderno (Bar-Yosef Mayer *et al.*, 2009; Henshilwood *et al.*, 2011). Lo cierto es que durante el Paleolítico Superior este material ha sido utilizado para una gran variedad de actividades, algunas de ellas de carácter ideológico, como la realización de pinturas rupestres. En este sentido, consideramos que la documentación de conchas con huellas de uso en relación con procesado de ocre, junto a los resultados obtenidos en las analíticas de elementos traza empleando MEB que confirman la presencia de diferentes proporciones de Fe sobre la superficie de estos instrumentos, debe ser tomada en cuenta. Más aún en un contexto que presenta representaciones gráficas en sus paredes, como en el caso de La Fuente del Salín, y teniendo en cuenta la gran funcionalidad mostrada por los instrumentos de concha experimentales para raspar bloques de diferente dureza, llegando a obtener tres gramos de pigmento en solo 15 minutos de trabajo.

En todo caso, las funciones para las que han sido empleados los instrumentos de concha documentados en estos contextos paleolíticos muestran actividades coherentes con estas formaciones económico sociales de cazadores-recolectores-pescadores,

vinculadas de forma directa a una economía de apropiación (Vargas, 1990). Actividades productivas en las que algunos fragmentos y conchas completas de gasterópodos habrían sido empleados para desarrollar acciones de corta duración, probablemente en procesos que no necesitan el uso de tecnología demasiado especializada, buscando así salvaguardar o proteger la correcta funcionalidad de la tecnología de mayor valor presente en el contexto. En este sentido, la utilización de estas conchas y/o fragmentos generaría un menor esfuerzo vinculado con la producción de mantenimiento (Castro *et al.*, 1998) del utillaje más estable, alargando su vida útil para ser utilizada en un mayor número de ciclos productivos. De esta forma la tecnología de concha sería empleada como instrumento de trabajo en acciones de breve duración vinculadas a un solo ciclo productivo, constituyéndose como parte de los Medios de Trabajo Circulantes (Gassiot, 2002) vinculados con el aprovechamiento más eficiente de los Medios de Trabajo Fijos (Gassiot, 2002), conformados principalmente por el utillaje lítico y óseo y orientados a su utilización en varios ciclos productivos. En este sentido, sería posible obtener un mayor alcance interpretativo si dispusiéramos de análisis de funcionalidad realizados sobre el resto de tecnología recuperada en estos contextos.

En cuanto al papel que jugaron los moluscos dentro de los sistemas económico y simbólico de los grupos humanos del Paleolítico Superior es necesario destacar que la presencia de conchas utilizadas como ornamentos es habitual en numerosos yacimientos europeos (Álvarez Fernández 2006a; Álvarez Fernández y Jöris, 2007). Sin embargo, los testimonios de consumo alimenticio de moluscos en estas cronologías son más limitados (Gutiérrez Zugasti *et al.*, en prensa). Esta escasez de evidencias ha sido explicada tradicionalmente por la escasa importancia concedida a éstos recursos durante el Paleolítico Superior, al considerarlos de bajo rendimiento, solo consumidos en momentos de estrés alimentario (Osborn, 1977; Parmalee y Klippel, 1974). Sin embargo, estas interpretaciones se basan en presupuestos teóricos que otorgan una importancia principal a la caza dentro de las estrategias de estas formaciones económico sociales. En los últimos años se han propuesto nuevos modelos que pretenden superar esta visión limitada, haciendo hincapié en el sesgo que produce el ascenso en el nivel del mar, que habría cubierto las zonas costeras del Paleolítico Superior y por tanto los asentamientos (Bailey y Flemming, 2008). De esta forma, sostienen que la productividad marina habría sido superior a la del Holoceno, y por tanto que las poblaciones humanas habrían podido beneficiarse de la abundancia y de la facilidad de

su explotación desde los inicios del Paleolítico Superior (Bicho y Haws, 2008). Asimismo, mantienen que las cualidades nutritivas de los moluscos son mayores de lo que tradicionalmente se había considerado (Manne y Bicho, 2009, 2011) y que este tipo de recursos se comenzaron a explotar al menos desde los inicios del Paleolítico Superior (Stiner, 2001). A este respecto en el sur de la Península Ibérica tenemos referencias del consumo alimenticio de estos recursos en contextos vinculados al Paleolítico Medio (Cantillo *et al.*, 2010; Fa, 2008). Sin embargo, hasta el momento, son escasos los trabajos que han hecho hincapié en las cualidades tecnológicas de los recursos litorales (Pétillon, 2008) especialmente de los moluscos, como factor a considerar en la valoración de estos recursos en las estrategias de subsistencia o incluso en los sistemas simbólicos de los grupos humanos del Paleolítico Superior. En este sentido la documentación en algunos de los contextos paleolíticos analizados de tres consumos diferenciados de estos recursos malacológicos (alimenticio, ornamental y tecnológico) refleja un aprovechamiento significativo de estos recursos en un amplio rango de actividades. Si bien es cierto que algunos indicadores señalan que la explotación no se llevo a cabo de forma especialmente intensa durante los inicios del Paleolítico Superior (Gutiérrez Zugasti *et al.*, en prensa) la continua aparición de nuevas evidencias de aprovechamiento del medio litoral muestra que dichos recursos fueron importantes dentro del marco de sus sistemas económico, social y simbólico.

5.2.2-Los instrumentos de concha en las formaciones económico-sociales de cazadores- recolectores-pescadores durante el Mesolítico y la transición al Neolítico

Los resultados obtenidos acerca de la utilización de los instrumentos de concha durante el Mesolítico y el periodo de transición hacia sistemas de economía de producción de alimentos (Vargas, 1990) se han basado en los análisis realizados en tres contextos: un conchero mesolítico, El Toral III (Andrín, Asturias) localizado en la costa cantábrica y sendos yacimientos del sur de la Península Ibérica, concretamente El Retamar (Puerto Real, Andalucía) y Embarcadero del río Palmones (Algeciras, Andalucía). El Retamar ha sido interpretado como un contexto ocupado por grupos tribales en los inicios del Neolítico (Lazarich *et al.*, 1997) bajo una economía mixta a medio camino entre la apropiación y la producción de alimentos. Sin embargo otros investigadores consideran que desde el punto de vista estrictamente económico se trata

de formaciones económico sociales de cazadores-recolectores-pescadores y por tanto con un sistema productivo propio aún del Mesolítico (Zilhão, 2011). Embarcadero del río Palmones ha sido definido como una ocupación estacional previa a la semisedentarización evidenciada a partir de este momento en el entorno de la bahía de Algeciras (Ramos y Castañeda, 2005). En todo caso no ha sido posible documentar huellas de uso en las conchas analizadas procedentes de estos dos contextos de transición Mesolítico/Neolítico localizados en el sur de la Península Ibérica. Las causas pueden ser múltiples. En ambos casos el estado de conservación del material es bastante deficiente. De esta forma, muchas de las superficies se encuentran afectadas por biodegradación y encostramientos/concreciones impidiendo un correcto análisis funcional. Además, en el caso del Embarcadero del río Palmones hay que tener en cuenta las características de las especies documentadas en el sitio. Así, en este inventario malacológico predominan los taxones *Chamelea gallina* y *Donax trunculus*, cuyas conchas se han mostrado, a nivel experimental, muy poco efectivas par su uso instrumental debido a su extrema fragilidad. En El Retamar predomina la especie *Ruditapes decussatus*, taxón muy vinculado a la utilización instrumental como reflejan los resultados de otros contextos analizados como Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia) (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2010; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011) o Diconche (Saintes, Charente-Maritime). A pesar de analizar 120 restos procedentes de este contexto, el estado de conservación no ha permitido poner en evidencia ningún fragmento o concha completa con huellas de uso. Del mismo modo la presencia de una elevada cantidad de restos líticos en el contexto podría también haber incidido en la decisión de no emplear estos recursos malacológicos con una finalidad instrumental una vez consumidos bromatológicamente, pese a que en otros contextos ha sido posible documentar un uso de ambos soportes como utillaje (Charpentier *et al.*, 2004; Lammers, 2008; Szabó *et al.*, 2007).

De esta forma la utilización instrumental de las conchas por parte de las formaciones económico sociales durante el Mesolítico se centra en los resultados obtenidos en El Toral III (San Roque, Asturias). A priori el análisis de este contexto podría resultar más problemático y presentar menos posibilidades de éxito, debido a las características de este tipo de depósitos de conchero, definidos por la cementación de conchas en las paredes de estos abrigo y la gran acumulación de restos expuestos a la biodegradación. Desde otra perspectiva, en los inicios de esta investigación (Cuenca

Solana, 2009) ya consideramos que la baja densidad de tecnologías tradicionales evidenciada en este tipo de contextos (González Morales, 1982) podría explicarse por la presencia de otras tecnologías, tanto aquellas imposibles de conservar en el registro por su carácter perecedero, como el utillaje de madera, o bien difícil de documentar como la propia utilización de las conchas. Por este motivo debido a la presencia de varias decenas de miles de conchas en el depósito se planteo la necesidad de llevar a cabo un muestreo para poder llevar a cabo el análisis funcional. Los resultados obtenidos han proporcionado interesante información para interpretar la utilización de esta tecnología en este tipo de registros mesolíticos. La documentación en Europa de instrumentos de concha durante el Mesolítico no es algo estrictamente novedoso, ya que esta problemática fue abordada desde perspectivas menos analíticas y experimentales para estudiar este tipo de utillaje en algunos contextos de Francia (Vigie y Courtin, 1987; Vigie, 1992).

El análisis de 1107 fragmentos o conchas completas de estos tres contextos ha permitido poner en evidencia 21 restos de conchas con huellas de uso, todos ellos documentados en El Toral III. Los resultados han permitido documentar el uso de gasterópodos y de bivalvos como instrumento (19 de *Patella* sp. y dos de *Mytilus galloprovincialis*), concretamente más de un 2% de los restos analizados en este contexto. Todos los instrumentos fueron utilizados para llevar a cabo acciones transversales y en menor medida intercalando alguna acción longitudinal. El desarrollo de los rastros ha permitido reconocer la materia procesada en casi todos los casos documentados, mostrando una especialización de estos instrumentos para procesar materia vegetal, concretamente con el objetivo de abrir y estirar fibras. En uno de los casos el desarrollo de un pulido de trama compacta ha permitido reconocer el desarrollo de esta actividad probablemente sobre una cazoleta de piedra, mientras que en el resto la presencia de pulidos muy rugosos probablemente indiquen la realización de estas acciones sobre una superficie de tierra. Se trata, por tanto, de acciones más prolongadas en el tiempo y especializadas en la manufactura de bienes de consumo de origen vegetal, probablemente relacionados con la realización de elementos de cestería, trampas, cuerdas o redes. En este sentido, los resultados del análisis nos aportan información sobre una utilización plenamente coherente con la expansión del bosque durante los inicios del Holoceno (García Moreno, 2010), y además con la utilización y obtención de elementos tecnológicos que permitan explicar el desarrollo de un amplio

abanico de actividades económicas en un contexto con baja densidad de *tecnologías tradicionales*, algo habitual en algunos contextos mesolíticos de la vertiente occidental de la costa cantábrica (González Morales, 1982; González Morales *et al.*, 1999). Además, de forma más marginal se ha documentado el desarrollo de acciones también transversales para procesar alguna materia blanda o de dureza media y abrasiva. Se trata por tanto de materias y acciones perfectamente relacionadas con las actividades propias de una formación económico social con una economía apropiadora de alimentos durante los inicios del Holoceno.

El desarrollo de las huellas de uso en estos instrumentos permite establecer la hipótesis de un uso menos expeditivo que el documentado en los contextos paleolíticos, en acciones, que analizadas de forma conjunta, parecen mostrar el desarrollo de actividades de mayor duración y muy especializadas en el procesado de recursos de origen vegetal. En este sentido, consideramos que sería interesante llevar a cabo el análisis funcional de los conjuntos lítico y óseo recuperados en este contexto, con el objetivo de analizar si estas acciones orientadas a extraer y estirar fibras vegetales son realizadas únicamente con este utillaje de concha, empleando el resto de tecnologías para otras funciones diferenciadas, o si por el contrario la tecnología lítica ha sido preferentemente empleada para llevar a cabo las acciones longitudinales durante estos procesos productivos, debido a su mayor potencialidad funcional para ejercer este tipo de cinemáticas. En este sentido, con la información disponible hasta este momento, la presencia de estos fragmentos y/o conchas completas con huellas de uso puede interpretarse como resultado de su utilización como instrumento dentro de los Medios de Trabajo Circulantes (Gassiot, 2002) empleados en este contexto de forma especializada para procesar materias blandas o de dureza media de origen vegetal. De esta manera es probable que la presencia de una gran acumulación de recursos malacológicos en el propio contexto pudiera favorecer su utilización tecnológica tras su consumo directo como alimento, equilibrando el rápido descenso funcional, debido a la abrasividad de la materia procesada, con la fácil sustitución de forma directa del instrumento. Esta utilización instrumental de las conchas aportadas al contexto para su consumo bromatológico y además fácilmente sustituibles al decaer su funcionalidad, permitiría a estas formaciones económico sociales disminuir los esfuerzos orientados a la producción de mantenimiento (Castro *et al.*, 1998).

La captación de este recurso natural localizado en el entorno cercano al yacimiento y orientado a su consumo directo como alimento habría posibilitado su posterior consumo indirecto a través de su utilización tecnológica. Esta utilización se habría llevado a acabo sin realizar ningún proceso de formatización sobre estos instrumentos, al menos ninguno que haya dejado alguna evidencia reconocida en el análisis funcional, que habrían sido empleados para procesar recursos vegetales con el objetivo de producir bienes de consumo posteriormente utilizados por estas formaciones económico sociales en otros procesos productivos. De este modo podría verse verificada en cierta medida la hipótesis planteada inicialmente respecto a este tipo de contextos que muestran un variado y extenso abanico de actividades productivas desarrolladas, frente a una exigua cantidad de tecnologías tradicionales. Así, además de la utilización instrumental de las conchas documentada a través de los análisis realizados, también deberíamos tener en cuenta el propio desarrollo de otros medios de producción (a través del empleo de las fibras vegetales o tal vez en algún caso la madera procesada con estos instrumentos de concha) manufacturados empleando esta tecnología. De esta forma la utilización complementaria de la tecnología lítica y ósea, junto a las conchas y otras tecnologías de carácter perecedero relacionadas con las materias procesadas con estos instrumentos, podrían haber conformado de forma conjunta los medios de producción necesarios para asegurar la supervivencia biológica de estas formaciones económico sociales en estos contextos durante el Mesolítico.

5.2.3-Los instrumentos de concha en las formaciones tribales de la costa Atlántica europea durante el Neolítico

Con el objetivo de analizar la utilización de instrumentos de concha en los grupos tribales de la fachada Atlántica europea se han analizado siete conjuntos arqueomalacológicos. Se trata de materiales procedentes de contextos situados cronológicamente desde los inicios del Neolítico hasta las fases finales de este periodo. Concretamente se sitúan en cronologías que se desarrollan desde los inicios del VI hasta el final del IV milenio BP, caracterizándose de esta forma por el desarrollo de una economía productora de alimentos (Vargas, 1990). Desde el punto de vista geográfico se localizan en el sur (La Esparragosa, SET Parralejos y Campo de Hockey) y norte

(Santimamiñe) de la Península Ibérica y en la costa Atlántica francesa (Diconche, Er Yoh y Pont Bordeau). Se trata de contextos empleados con diferente funcionalidad (sepulcral, almacenamiento, habitación) y morfología (aire libre y cueva).

Respecto al porcentaje de la muestra analizada, nos encontramos con tres situaciones diferenciadas. Tenemos el análisis de muestras muy reducidas en lugares donde los investigadores que se han encargado de realizar los análisis arqueomalacológicos detectaron alteraciones significativas en la morfología de algunas muestras que fueron por este motivo analizadas posteriormente con metodología de análisis funcional. Este es el caso de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia) y Pont Bordeau (Saintes), donde solo ha sido posible, hasta el momento, analizar una reducida muestra, que si bien puede contribuir a la discusión, parece poco significativa por si sola para interpretar estos contextos. En otros contextos se han estudiado gran parte de los restos susceptibles de ser analizados, descartando tan solo las conchas con un deficiente estado de conservación. Es el caso de La Esparragosa (Chiclana de la Frontera), SET Parralejos (Vejer de la Frontera) y Campo de Hockey (San Fernando), donde se han analizado porcentajes que oscilan entre el 4 y el 20% del total de los restos malacológicos recuperados, teniendo en cuenta que en estos contextos se han recuperado varias miles de restos. Por último, cuando ha sido posible se han analizado los conjuntos completos recuperados, es el caso de Diconche (Saintes) y Er Yoh (Isla de Houet, Morbihan). Teniendo en cuenta todos los restos de estos contextos se han analizado 1457 fragmentos o conchas completas y ha sido posible documentar un total de 46 instrumentos con huellas de uso, 16 de ellos con uso posible.

El porcentaje de éxito en la documentación de conchas con huellas de uso ha sido bastante elevado, con unos promedios heterogéneos pero sensiblemente más altos que en análisis de los contextos más antiguos. Todos los instrumentos documentados son fragmentos o conchas completas de bivalvos, salvo un fragmento de gasterópodo (*Patella* sp.) recuperado en Santimamiñe. En este sentido se ha registrado un ligero predominio en la utilización de valvas derechas sobre izquierdas, aunque ambas están representadas en casi todos los contextos (Tabla 5.2).

Yacimiento	Gasterópodo	Bivalvo	Valva identificada
Abrigo del Cuco	1		
Fuente del Salín	10		
El Espinoso	4		
El Toral III	19	2	-
Santimamiñe	1	6	D (3)
El Retamar	-	-	-
Embarcadero del río Palmones	-	-	-
La Esparragosa	-	-	-
Campo de Hockey	-	3	D (3)
SET Parralejos	-	7	D (3) I (4)
Diconche	-	21	D (5) I (8)
Er Yoh	-	5	D (3) I (2)
Pont Bordeau	-	3	D (1)
Totales	35	47	D (18) I (14)

Tabla 5.2 Gasterópodos y bivalvos con huellas de uso documentados en los análisis realizados, indicando cuando ha sido posible si se trata de valva derecha o izquierda. (D=Valva derecha; I= Valva izquierda).

Respecto a las acciones realizadas con estos instrumentos se aprecia un predominio casi absoluto de cinemáticas transversales, realizadas para ejercer actividades de raspado con materias de origen animal, vegetal y mineral. Este tipo de utilización ya había sido documentado a través de metodología de análisis funcional en contextos neolíticos localizados en la vertiente Mediterránea de la Península Ibérica como La Draga (Clemente y Cuenca Solana, 2011). También han sido identificados empleando exclusivamente observación macroscópica y sin la realización de experimentación analítica en la costa mediterránea de Francia (Vigie y Courtin, 1986) y de la Península Ibérica (Maicas Ramos, 2008; Pascual Benito, 2008). En este sentido, apreciamos una mayor variación respecto a las materias procesadas en los contextos situados cronológicamente en torno al VI milenio BP, momento en el que en varios de estos lugares se han utilizado instrumentos de concha para manufacturar bienes de consumo de origen animal, como piel/cuero, y de origen vegetal, como fibras. Con estos instrumentos se han realizado acciones de corta duración, llevadas a cabo empleando las conchas de forma expeditiva, salvo en el caso de un denticulado recuperado en SET Parralejos (pieza 1052 C). Estos instrumentos podrían situarse, debido a esta utilización poco prolongada en el tiempo, dentro de los Medios de Trabajo Circulantes (Gassiot, 2002) y probablemente empleados para salvaguardar los Medios de Trabajo Fijos (Gassiot, 2002) haciendo disminuir los esfuerzos orientados a realizar las tareas propias de la producción de mantenimiento (Castro *et al.*, 1998), necesarias para mantener la efectividad del utillaje lítico y óseo.

Sin embargo, en los contextos definidos por ocupaciones desarrolladas a lo largo del V milenio BP apreciamos una especialización de los instrumentos de concha para el procesado de arcilla, interviniendo en diferentes fases de la producción de vasos cerámicos. El gran desarrollo de las huellas de uso mostrado en la mayor parte de estos instrumentos, que ha alterado de forma muy acusada la morfología natural de las conchas tanto en el borde como en el umbo, hace pensar que es probable que hayan sido utilizados en varios ciclos productivos. Teniendo en cuenta el campo de inferencia generado por el desarrollo de un programa experimental, consideramos que podríamos encuadrar estos instrumentos dentro de los Medios de Trabajos Fijos. Es decir, parece probable, que pudieran haber sido empleados en varios ciclos productivos consecutivos por parte de estas formaciones tribales, en este caso para la manufactura de cerámica.

Teniendo en cuenta la localización de algunos contextos como Diconche o Pont Bordeau (Saintes, Charente-Maritime) a unos 35 kilómetros de la costa parece que la captación de estas conchas podría estar orientada a su consumo indirecto. Se trataría, por tanto, de un patrón diferente al consumo directo como alimento que ha sido identificado en el resto de contextos analizados desde el Paleolítico Superior, puede que en relación también con la manufactura de elementos de adorno como parte de la superestructura de estas formaciones tribales. En este sentido, muchas de las conchas recuperadas en estos sitios muestran signos de una recolección *post mortem*, a través de la aparición de organismos incrustantes sobre la superficies internas de las conchas, lo que confirma que el objetivo de su captación no fue su consumo bromatológico. En el caso de los asentamientos localizados cerca de la costa durante el Neolítico parece probable, teniendo en cuenta la cantidad de conchas presentes en estos contextos, que la captación de este recurso natural estuvo en primer lugar orientada a su consumo bromatológico, y posteriormente a su consumo indirecto como instrumento expeditivo utilizado para manufacturar diferentes bienes de consumo como vasijas cerámicas, piel/cuero o fibras vegetales. La documentación de instrumentos relacionados con la manufactura de vasos cerámicos en Er Yoh (Isla de Houat, Morbihan) permite establecer la hipótesis de que al menos una parte de la producción cerámica pudo ser realizada en el propio contexto. En concreto ha sido posible evidenciar la fase final de la producción cerámica constituida por el trabajo de bruñido previo a la cocción de los vasos cerámicos. Este aspecto no había podido ser definido a través del propio estudio de la cerámica procedente del contexto (Le Reouzac, 1930), de manera que el análisis funcional ha permitido ampliar nuestro conocimiento sobre los procesos productivos desempeñados por esta formación tribal.

Respecto a la manufactura de vasos cerámicos con instrumentos de concha, ha sido posible reconocer la realización de dos actividades en relación con dos fases diferenciadas de la producción de estos bienes de consumo. Por un lado, el alisado o raspado inicial con la arcilla en estado fresco, para lo cual se emplea el borde de la concha. Y por otro, el bruñido final previo a la cocción, empleando en este caso la zona del umbo. Estas acciones técnicas de la producción cerámica pueden realizarse con diferentes instrumentos de trabajo, ya que no es necesario el uso de una tecnología demasiado especializada. En este sentido ha sido documentado el empleo de instrumentos líticos (Anderson Gerfaud *et al.*, 1989; Gasin, 1993; Méry *et al.*, 2007) y

óseos (Martineau y Maigrot, 2004) en estos procesos de manufactura, así como el uso de conchas para la decoración (Salanova, 1992). La información etnográfica también nos aporta algunos referentes acerca del uso instrumental de conchas para esta función (Cuenca Solana *et al.*, 2011). De esta forma conocemos que los Waura de Brasil regularizaban las cerámicas antes de la cocción empleando raspadores de concha (Prous, 1992). También en diferentes zonas geográficas de África (Dupont, 2003, 2006) e Islas Canarias (Rodríguez y Navarro, 1999) se empleaban conchas de bivalvos, en este caso para alisar y pulir los vasos cerámicos.

Los instrumentos empleados en la producción cerámica en estos contextos neolíticos muestran una utilización bastante estandarizada frente a los destinados por estos grupos tribales para procesar otros bienes de consumo, al ser usados de forma continuada para realizar la misma acción técnica dentro de diferentes ciclos de producción. Es posible que este proceso identificado en la tecnología a través del análisis funcional pueda estar vinculado a la mayor sedentarización de estos grupos tribales desde los inicios de V milenio BC. De esta forma, la utilización documentada a través de las huellas de uso es totalmente coherente con la economía de producción de alimentos propia de estos contextos en este momento. En este sentido, hay que tener en cuenta que en el marco geográfico que centra esta investigación, es especialmente a partir del V milenio cuando comienzan a imponerse las prácticas productivas (agrícolas y ganaderas) sobre las predatoras (caza, pesca y recolección), dando lugar a la implantación de formas de vida aldeanas sedentarias (Vargas, 1987). De este modo la sedentarización relacionada de forma directa con la territorialización y con el propio desarrollo de enterramientos dentro del área de ocupación de algunos de los contextos analizados (como SET Parralejos o Campo de Hockey) podría ser indirectamente una expresión más del control del objeto de trabajo por parte de esas formaciones económico sociales durante el tránsito hacia la constitución de formaciones tribales comunitarias, definidas además por el desarrollo de una economía de producción. Este proceso estaría representado probablemente en su fase inicial en El Retamar (Ramos *et al.*, 2001, 2005a), ya de forma más clara en Campo de Hockey (Vijande, 2010) y de forma totalmente asentada y definitiva en contextos como Diconche, asentamiento plenamente sedentario y con una economía ya totalmente basada en la producción de alimentos a través sobre todo de la ganadería de bóvidos, ovejas, cabras y cerdos (Gruet *et al.*, 1999).

6-CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en los análisis realizados confirman en primer lugar que es posible analizar con metodología de análisis funcional (Semenov, 1964) los instrumentos de concha, para lo cual es necesario el empleo de la base ya asentada sobre el estudio de otras materias pero adaptando ciertos aspectos a las características específicas de este material. En este sentido, la realización de un programa experimental analítico regido por un exhaustivo control de las variables (modificables y no modificables) y la combinación de la observación macroscópica y microscópica han sido las herramientas necesarias para poder llevar a cabo con éxito este trabajo analítico.

La documentación de 82 instrumentos de concha en los 13 contextos analizados ha permitido poner en evidencia la utilización de esta tecnología en la costa Atlántica europea al menos desde el Paleolítico Superior, durante el Mesolítico y el Neolítico. En total se han analizado 9571 restos, mientras que el porcentaje de piezas con huellas de uso documentadas ha sido de un 0.85% para documentar finalmente un total de 82 instrumentos de concha, sin embargo el estado de conservación y las alteraciones producidas por los procesos tafonómicos y antrópicos con mucha probabilidad han impedido la documentación de un número mayor de evidencias. En los registros donde se han analizado conjuntos completos de tecnología lítica (Clemente, 1997; Ramos *et al.*, 2005b) el porcentaje de piezas con huellas de uso tampoco se ha mostrado excesivamente alto (8% en el asentamiento Yámana de Tunel VII o 9% en el Embarcadero del río Palmones). En este sentido, el esfuerzo realizado en este análisis ha permitido acreditar las evidencias más antiguas de esta utilización instrumental para la Europa Atlántica en niveles adscritos al Auriñaciense y Gravetiense. También ha permitido certificar la utilización de instrumentos de concha en prácticamente todos los contextos analizados, salvo Embarcadero del río Palmones, El Retamar y La Esparragosa, donde el estado de conservación del material ha podido tener una influencia fundamental en los resultados obtenidos. De este modo tenemos evidencias que de forma diacrónica muestran una utilización de este recurso orientado a su consumo indirecto como tecnología desde el Paleolítico Superior al Neolítico, en

contextos localizados geográficamente en un área bastante amplia, desde el sur de la Península Ibérica hasta la costa Atlántica de Bretaña en Francia, y en yacimientos muy distintos entre sí. La identificación de estos instrumentos y su interpretación, desde el estudio de las huellas de uso desarrolladas en sus superficies, a partir de los resultados de la experimentación analítica ha proporcionado información para conocer las formas de producción, y por extensión de las formas de vida de estas formaciones económico sociales.

Respecto a las actividades realizadas y las materias procesadas con estos instrumentos es destacable la coherencia entre los resultados de la inferencia realizada a partir de las huellas de uso y los procesos productivos llevados a cabo en estos contextos. De esta forma, los contextos paleolíticos y mesolíticos muestran el desarrollo de acciones principalmente de raspado para procesar un amplio abanico de materias de origen animal (piel/cuero), vegetal (fibras y madera) y mineral (ocre), orientado a la manufactura de bienes de consumo indirecto empleados en posteriores procesos productivos. Se trata por tanto de procesos productivos intrínsecamente relacionados con las actividades que deberían asegurar la reproducción biológica de formaciones económico sociales basadas en una economía de apropiación de alimentos, proporcionando a través de estas acciones bienes de consumo fundamentales como ropa, cuerdas, trampas, redes de pesca, instrumentos o estructuras de madera y antisépticos para la conservación de multitud de materiales. Además, la utilización del pigmento de ocre en La Fuente del Salín podría estar vinculado con el ámbito supreaestructural, como expresión de la ideología de esta formación económico social, ya que es muy probable que fuera empleado para la realización de las representaciones gráficas evidenciadas en las paredes de la cueva.

Desde el punto de vista funcional la morfología natural de las conchas se ha mostrado en el programa experimental altamente efectiva para el desarrollo de acciones transversales orientadas a procesar este tipo de materiales de dureza blanda/media. Sin embargo, para el desarrollo de acciones longitudinales ha sido necesaria la utilización de aristas cortantes a partir del uso de fragmentos de concha, fáciles de obtener mediante percusión. Este aspecto aparece reflejado ya en la propia documentación bibliográfica acerca del uso instrumental de las conchas a través de investigaciones procedentes tanto de la Etnografía como de la Arqueología, y posteriormente refrendado

en nuestro análisis con el dominio absoluto de este tipo de cinemáticas transversales en las acciones registradas a través de las huellas de uso.

En lo que se refiere a los taxones documentados en los contextos pleistocenos apreciamos un claro predominio de los gasterópodos en los inventarios malacológicos, íntimamente relacionados con las áreas de captación de este recurso natural en la costa Atlántica durante este periodo (Dupont, 2003; Gutiérrez Zugasti, 2009, Gutiérrez Zugasti *et al.*, en prensa, Gutiérrez Zugasti *et al.*, en revisión). Esto tendrá su reflejo de manera directa en el dominio total del género *Patella* para su utilización instrumental durante este periodo. En este sentido, la documentación de un consumo indirecto orientado a un uso instrumental de las conchas durante el Paleolítico Superior incide de nuevo en el papel que pudieron tener estos recursos dentro de la economía de estas formaciones económico sociales, ya que generalmente la explotación de los recursos marinos ha sido considerada marginal dentro de la interpretación de estos grupos. De esta manera, la explotación de estos recursos, que podrían ser orientados a tres consumos diferenciados (alimenticio, elemento de adorno y tecnológico) debe ser tomada en cuenta para poder valorar correctamente su importancia dentro del abanico de recursos explotados por estas formaciones económico sociales.

A partir del Mesolítico comienza la documentación de algunos bivalvos empleados como instrumento de trabajo, aunque no será hasta el Neolítico cuando la presencia de estos taxones sea mayoritaria. Probablemente esto se debe a los cambios producidos por el ascenso del nivel marino durante el Holoceno, que tendrá como consecuencia la transformación del paisaje costero y la formación de zonas de estuario (Gutiérrez Zugasti y Cuenca Solana, en prensa). La conformación de este paisaje litoral permitirá a partir de este momento llevar a cabo la explotación de los recursos malacológicos en zonas de arena/fango. Desde este momento comienza a percibirse cierta modificación de los patrones de utilización de la tecnología de concha, que paulatinamente tiende a ser más especializada, primero para la manufactura de bienes de consumo de origen vegetal, y posteriormente, orientada a la realización de diferentes fases del proceso de manufactura de vasos cerámicos. Los instrumentos de concha podrían haber desempeñado un importante papel en algunos contextos donde se ha documentado escasa cantidad de tecnologías tradicionales y el desarrollo de gran variedad de actividades productivas, tanto a través de su utilización dentro de los medios de trabajos circulantes, como a través de su utilización para la manufactura de

algunas tecnologías perecederas de fibras vegetales o madera. Éste es el caso de concheros mesolíticos como los Asturienses (González Morales, 1982), donde se ha documentado un alto porcentaje de instrumentos de concha respecto al número de piezas analizadas (más de un 2%).

A partir del Neolítico el mayor desarrollo de los rastros de uso parece mostrar un aumento de la duración en las acciones realizadas con estos instrumentos. De manera que si durante el Paelolítico Superior y el Mesolítico los instrumentos de concha parecen vinculados a un uso expeditivo orientado a disminuir las actividades de mantenimiento del resto de tecnologías (más costosas de sustituir y por tanto de mayor valor), a partir del Neolítico serán usados de forma más estandarizada y continua, participando de manera activa en el desarrollo de una misma actividad, probablemente durante varios ciclos productivos. Un ejemplo de esto podría ser la realización de varios vasos cerámicos empleando un mismo instrumento, lo que conllevaría la gran deformación de las zonas activas evidenciada en sitios como Diconche o Er Yoh. Con los resultados obtenidos parece que estos cambios se desarrollan en torno al V milenio BP, momento en el que el alto grado de sedentarización pudo suponer la necesidad de ampliar la gama de Medios de Trabajo Fijos, incluyendo a partir de este momento en este ámbito a los instrumentos de concha vinculados de forma especializada con el procesado de algunas materias. En este sentido, algunos de estos serían empleados en procesos productivos vinculados a la manufactura de cerámica.

Probablemente en el futuro la ampliación de los inventarios malacológicos analizados con metodología de análisis funcional permitirá verificar/refutar esta hipótesis. En todo caso y hasta este momento, teniendo en cuenta los datos disponibles, parece claro que a partir del Neolítico estos instrumentos comienzan a utilizarse para procesar otras materias y realizar otras actividades diferentes a periodos anteriores, que a su vez son totalmente coherentes con la economía de producción de alimentos llevada a cabo por estos grupos tribales. En este sentido, la realización de bienes de consumo de origen vegetal y mineral podría guardar relación también con la progresiva sedentarización desarrollada por estos grupos, por ejemplo intentando cubrir la necesidad de almacenar bienes de consumo directo, especialmente alimentos.

La investigación realizada supone la primera aplicación realizada de forma extensiva empleando metodología de análisis funcional sobre este tipo de recurso

malacológico en yacimientos europeos. Los resultados obtenidos además de aportar información para un mejor conocimiento de las formas de vida de estas formaciones económico sociales y grupos tribales, podrían contribuir en cierta medida a modificar la consideración de los recursos malacológicos en la historiografía arqueológica europea, ya que tradicionalmente estos han sido interpretados casi exclusivamente desde la perspectiva de los deshechos alimenticios y/o su utilización como elementos de adorno.

6-CONCLUSIONS

Les résultats obtenus dans les analyses effectués confirment d'abord la possibilité d'analyser avec la méthodologie de l'analyse fonctionnelle (Semenov, 1964) les outils de coquille, pour cela il est nécessaire l'utilisation de la base fondée sur l'étude des autres matières mais en adaptant certains de ses aspects aux caractéristiques spécifiques de ce matériel. En ce sens, la réalisation d'un programme expérimental analytique dirigé par un contrôle exhaustif des variables (modifiables ou non modifiables) et la combinaison de l'observation macroscopique et microscopique ont été les outils nécessaires pour conduire au succès ce travail analytique.

La documentation de 82 outils de coquille dans les 13 contextes analysés a permis mettre en évidence l'utilisation de cette technologie au long dans la côte atlantique européenne, du moins depuis le Paléolithique supérieur, durant le Mésolithique et le Néolithique. Enfin ont été analyses 9.571 restes, tandis que le pourcentage de pièces avec des traces d'usage documentées a été d'un 0'85% afin de documenter un total de 82 instruments de coquille, cependant l'état de conservation et les altérations produites par les procès taphonomiques et anthropiques ont sûrement empêché la documentation d'un plus grand nombre de preuves. Dans les registres où les ensembles de technologie lithique complets (Clemente, 1997 ; Ramos *et al.*, 2005b) ont été analysés, le pourcentage de pièces qui montraient des traces d'usage n'a pas montré un résultat excessivement élevé (8% dans les établissements Yamana de Tunel VII ou 9% dans Embarcadero del Río Palmones). En ce sens, l'effort réalisé dans cette analyse ha permis donner crédit aux évidences le plus anciennes de cet emploi instrumental pour l'Europe atlantique dans les niveaux adscrits au Aurignaciens et Gravettiens. Il a aussi permis certifier l'emploi d'outils de coquille pratiquement dans tous les contextes analysés, excepté Embarcadero del Río Palmones, El Retamar et La Esparragosa, où l'état de conservation du matériel a pu avoir une influence fondamentale sur les résultats obtenus. On a ainsi des évidences qui, de façon diachronique, montrent un emploi de cette ressource orienté a sa consommation indirecte comme technologie, du Paléolithique supérieur au Néolithique, dans des contextes localisés géographiquement

tout au long d'une vaste région, du sud de la Péninsule Ibérique jusqu'à la côte atlantique de la Bretagne, en France et dans des sites archéologiques très différents les uns des autres. L'identification de ces instruments et son interprétation, à partir l'étude des traces d'usage développées dans ses surfaces, en fonction des résultats de l'expérimentation analytique, a fourni une information qui permet connaître les formes de production, et par extension les modes de vie de ces formations économique-sociales et groupes tribaux.

En ce qui concerne les activités et les matériels traités avec ces outils, on constate une cohérence remarquable entre les résultats de l'inférence réalisée à partir des traces d'usage et les procès productifs portés à terme dans ces contextes. Ainsi, les contextes paléolithiques et mésolithiques montrent le développement d'actions de raclage principalement pour traiter un large éventail de matériel d'origine animale (peau/cuir), végétale (fibres et bois) et minérale (ocre), orienté à la manufacture de biens de consommation indirect employés dans des postérieurs procès productifs. Il est donc question de procès productifs liés intrinsèquement à des activités qui devraient assurer la reproduction biologique de formations économique-sociales basées sur une économie d'appropriation d'aliments, en proportionnant, à travers ces actions, des biens de consommation fondamentaux tel que des vêtements, des cordes, des pièges, des filets de pêche, des outils ou structures en bois et des antiseptiques employés pour la conservation d'une grande variété de produits. En outre, l'emploi du pigment d'ocre dans La Fuente del Salín pourrait être liée au champ supra structurel, comme expression de l'idéologie de cette formation économique-sociale, puisqu'il est plutôt probable qu'il ait été utilisé pour la réalisation des représentations graphiques mises en évidence sur les murs de la grotte.

D'un point de vue fonctionnel, la morphologie naturelle des coquillages a montré dans le programme expérimental une grande efficacité en faveur du développement d'actions transversales orientées au procès de ce genre de matériels d'une dureté faible/moyenne. Cependant, pour le développement d'actions longitudinales, il a été nécessaire l'emploi d'arêtes tranchantes à partir de l'utilisation de fragments de coquille, facilement obtenus par percussion. Cet aspect est déjà exprimé dans la documentation bibliographique relative à l'emploi instrumental de coquilles à travers d'investigations qui proviennent aussi bien de l'Ethnographie que de

l'Archéologie, puis entériné dans notre analyse par la maîtrise absolue de ce genre de cinématiques transversales des actions inscrites par les traces d'usage.

En rapport aux taxons documentés dans les contextes pléistocènes, on apprécie une nette prédominance des gastéropodes dans les inventaires malacologiques, intimement liés aux zones de captation de cette ressource naturelle dans la côte atlantique au cours de cette période (Dupont, 2003 ; Gutiérrez Zugasti, 2009, Gutiérrez Zugasti *et al.*, en presse, Gutiérrez Zugasti *et al.*, sous révision). Cela se reflètera directement dans la maîtrise totale du genre *Patella* pour son emploi instrumental au long de cette période. En ce sens, la documentation d'une consommation indirecte orientée vers un emploi instrumental des coquilles au long du Paléolithique supérieur souligne à nouveau le rôle que pourraient jouer ces ressources dans l'économie de ces formations económico-sociales, puisque généralement l'exploitation des ressources maritimes a été considérée marginale en ce qui concerne l'interprétation de ces groupes. Ainsi, l'exploitation de ces ressources, lesquelles pourraient viser trois consommations différentes (alimentaire, éléments ornementaux et technologique), doit être tenue en compte afin de pouvoir évaluer correctement leur importance au sein des diverses ressources exploitées par ces formations económico-sociales.

À partir du Mésolithique, l'emploi de certains mollusques bivalves employés comme outils de travail commence à être documentée, cependant, ce ne sera qu'à partir du Néolithique que la présence de ces taxons sera majoritaire. Cela est dû sûrement aux changements produits par l'augmentation du niveau de la mer au cours de l'Holocène, qui se traduira par la transformation du paysage côtier et la formation d'estuaires (Gutiérrez Zugasti y Cuenca Solana, en presse). La formation de ce paysage littoral permettra dès lors procéder à l'exploitation des ressources malacologiques dans de entourages de sable/boue. On commencera alors à percevoir une certaine modification des modèles d'emploi de la technologie de la coquille, laquelle aura tendance progressivement à être de plus en plus spécialisée, en un premier moment par la manufacture des bien de consommation d'origine végétale et, postérieurement, orientée à la réalisation de différentes phases du procès de manufacture de vases céramiques. Les outils de coquille pourraient donc avoir développé un rôle important dans certains contextes dans lesquels on a trouvé une faible quantité de technologies traditionnelles et un développement d'une grande variété d'activités productives ayant été documentées, à la fois grâce à son utilisation dans la Moyens de Travail Circulants, comme à travers

de son emploi pour la manufacture de certaines technologies périssables en fibres ou en bois. C'est le cas des amas coquilliers mésolithiques comme les Asturiens (González Morales, 1982), pour lesquels on a documenté un grand pourcentage d'outils de coquille par rapport au nombre de pièces analysées (>2%).

A partir du Néolithique, un développement des traces d'usage semble démontrer une augmentation de la durée dans les actions réalisées avec ces outils. Ainsi, si au long du Paléolithique supérieur et du Mésolithique les outils de coquille semblaient liés à un emploi expéditif orienté à diminuer les activités de maintenance d'autres technologies (d'un coût majeur, donc de plus de valeur), à partir du Néolithique leur emploi sera plus standardisé et continu, en participant ainsi plus activement dans le développement d'une même activité, probablement pendant plusieurs cycles productifs. Un exemple de ceci serait la réalisation de plusieurs vases céramiques en employant le même outil, cela entraînerait la grande déformation des zones actives comme en témoignent les sites de Diconche ou bien Er Yoh. Selon les résultats obtenus il semblerait que ces changements se développent autour du 5^{ème} millénaire BP, moment dans lequel le haut degré de sédentarisation pourrait signifier la nécessité d'étendre la gamme de Moyens de Travail Fixes, y compris les liés d'une façon spécialisée aux procédés de certaines matières de dureté faible ou moyenne. En ce sens, certains d'entre eux seraient employés dans des procès productifs liés à la manufacture de céramiques. Probablement, dans un futur, l'augmentation des inventaires malacologiques analysés avec la méthodologie de l'analyse fonctionnelle permettra vérifier ou réfuter cette hypothèse. Dans tous les cas, et à ce moment, compte tenu des données disponibles, il semble être clair qu'à partir du Néolithique ces instruments ont commencé à être employés pour traiter d'autres matériels et réaliser d'autres activités, différentes à des périodes antérieures, qui à leur tour sont tout à fait cohérentes avec l'économie de production d'aliments portée à terme par ces groupes tribaux. En ce sens, la réalisation de biens de consommation d'origine végétale et minérale pourrait aussi avoir relation avec la sédentarisation progressive développée par ces groupes, par exemple, en essayant de couvrir la nécessité de stocker les biens de consommation directe, notamment la nourriture.

La recherche réalisée représente donc la première application effectuée d'une façon extensive, en employant la méthodologie de l'analyse fonctionnelle sur ce genre de ressource malacologique dans des sites archéologiques européens. Les résultats obtenus en plus de fournir de l'information qui permettra une meilleure connaissance

des modes de vie de ces formations économique-sociales et de ces groupes tribaux, ils pourraient contribuer dans une certaine mesure à modifier la considération des ressources malacologiques dans l'historiographie archéologique européenne, étant donné que traditionnellement ils ont été interprétés, d'une façon presque exclusive, du point de vue des déchets alimentaires et/ou utilisés comme éléments décoratifs.

BIBLIOGRAFÍA

ALLEN, M. S. 1996. Style and function in East Polynesian fish-hooks, *Antiquity* 70: 97-116.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. 2006a. Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico Superior y del Mesolítico en la cornisa cantábrica y en el valle del Ebro: una visión europea. Tesis doctoral Inédita Universidad de Salamanca.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. 2006b. La explotación de los moluscos marinos durante el Paleolítico superior y el Mesolítico en la Región Cantábrica y en el Valle del Ebro: pasado y presente de la investigación. Homenaje a Jesús Altuna. *Munibe* 57 (I): 359-368.

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: 327–343.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. y JÖRIS, O. 2007. Personal ornaments in the early Upper Paleolithic of Western Eurasia: an evaluation of the record. *Eurasian Prehistory* 5 (2):31-44.

ANDERSON-GERFAUD, P. C.; INIZAN, M. L.; LECHEVALLER, M.; PELEGRIN, J. y PERNOT, M. 1989. Des lames de silex dans un atelier de potier harappeén: interaction de domaines techniques. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 308: 443–449.

ANDRADE LIMA, T.; BOTELHO DE MELLO, E. M. y COELI PINHEIRO DA SILVA, R. 1986. Analysis of Molluscan Remains from the Ilha de Santana site, Macaé, Brazil. *Journal of Field Archaeology* 13: 85-97.

ARANZADI, T. de y BARANDIARÁN, J. M. de. 1931. Exploraciones en la caverna de Santimamiñe (Basando, Cortézubi). 2ª Memoria, en J. M. De Barandiarán (ed.) *Obras Completas de José Miguel de Barandiarán IX*, La Gran Enciclopedia Vasca: 245-344.

ARANZADI, T. de; BARANDIARÁN, J. M. de y EGUREN, E. 1931. Exploraciones en la caverna de Santimamiñe (Basando, Cortézubi). 3ª Memoria, en J. M. De Barandiarán (ed.) *Obras Completas de José Miguel de Barandiarán IX*, La Gran Enciclopedia Vasca: 91-243.

ARIAS, P. 1991a. *De cazadores a campesinos. La transición al neolítico en la región cantábrica*. Universidad de Cantabria.

ARIAS, P. 1991b. La transición de los sistemas de caza y recolección a sociedades productoras de alimentos en la región cantábrica. Estado de la cuestión. *XX Congreso Nacional de Arqueología*, Zaragoza: 145-153.

ARIAS, P. 1992. Estrategias económicas de las poblaciones del Epipaleolítico avanzado y el Neolítico en la región cantábrica, en A. Moure Romanillo (ed.), *Elefantes, ciervos y ovicarpinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria: 163-183.

ARIAS, P. 1997a. ¿Nacimiento o consolidación? El papel del fenómeno megalítico en los procesos de neolitización de la región cantábrica, en A. Rodríguez Casal (ed.) *O Neolítico Atlántico e as orixes do Megalitismo*. Universidad de Santiago de Compostela: 371-389.

ARIAS, P. 1997b. *Marisqueros y agricultores. Los orígenes del Neolítico en la fachada atlántica europea*. Universidad de Cantabria.

ARIAS, P. 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. *Munibe* 57 (3): 359-374.

ARIAS, P.; ALTUNA, J.; ARMENDARIZ, A.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J.J.; ONTAÑÓN, R. y ZAPATA, L. 1999. Nuevas aportaciones al conocimiento de las primeras sociedades productoras en la Región Cantábrica, en J. Bernabeu y T. Orozco (eds.), *Actes del II Congr s del Neol tic a la Península Ibérica*. Universitat de València: 549-557.

ARIAS, P. y FANO, M. A. 2003. Shell middens and megaliths. Mesolithic funerary contexts in Cantabrian Spain and their relation to the Neolithic, en Burenhult, G. W., S. (ed.), *Stones and Bones. Formal disposal of the dead in Atlantic Europe during the Mesolithic-Neolithic interface 6000-3000 BC*. BAR International Series Archaeopress 1201, Oxford: 145-166.

ARIAS, P.; CERRILLO CUENCA, E.; ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E.; GÓMEZ-PELL N, E. y GONZÁLEZ CORDERO, A. 2009. A view from the edges: the Mesolithic settlement of the interior areas of the Iberian Peninsula reconsidered, en S. McCartan; R. Schulting; G. Warren y P. Woodman (eds.), *Mesolithic horizons*. Conference on the Mesolithic in Europe, Belfast. Volumen I: 303-311.

ARIAS, P.; LAVAL, E.; MENU, M.; GONZÁLEZ-SAINZ, C. y ONTAÑÓN, R. 2011. Les colorants dans l'art pari tal et mobilier paléolithique de La Garma (Cantabrie, Espagne). *L'anthropologie* 115: 425-445.

ARTILES, M. y DACAL, R. 1973. *Moluscos marinos y terrestres presentes en el sitio arqueológico Aguas verdes, Nibuj n, Oriente*. Serie 9. Antropología y Prehistoria. Centro de Información Científica y Técnica. Universidad de la Habana, Cuba.

AUDOUIN, F. y PLISSON, H. 1982. Les ocres et leurs temoins au paléolithique en France: enquete et experiences sur leur validite archeologique. *Cahiers du C.R.P. de l'Universite Paris I* (8): 33-80.

BAILEY, G. N. y CRAIGHEAD, A. S. 2003. Late Pleistocene and Holocene coastal palaeoeconomics: a reconsideration of the molluscan evidence from northern Spain, *Geoarchaeology* 18 (2): 175-204.

BAILEY, G. N. y FLEMMING, N. C. 2008. Archaeology of the continental shelf: Marine resources, submerged landscapes and underwater archaeology. *Quaternary Science Reviews* 27: 2153-2165.

BANKS, W. y KAY, M. 2003. High-resolution casts for lithic use-wear analysis. *Lithic Technology* 28 (1): 27-34.

BARANDIARÁN, J. M. de. 1961. Exploraciones en la caverna de Santimamiñe (Basondo, Cortézubi), 4ª Memoria, en Barandiarán, J. M. de (ed.) *Obras completas de Barandiarán IX*, Editorial La Gran Enciclopedia Vasca, Vasconia Antigua, Bilbao: 345-368.

BARANDIARÁN, J. M. de. 1962. Exploraciones en la caverna de Santimamiñe (Basondo, Cortézubi), 5ª Memoria, en J. M. de Barandiarán (ed.) *Obras completas de Barandiarán IX*, Editorial La Gran Enciclopedia Vasca, Vasconia Antigua, Bilbao: 369-403.

BARANDIARÁN, J. M. de. 1963. Exploraciones en la caverna de Santimamiñe (Basondo, Cortézubi), 6ª Memoria, en J. M. de Barandiarán (ed.) *Obras completas de Barandiarán IX*, Editorial La Gran Enciclopedia Vasca, Vasconia Antigua, Bilbao: 405-419.

BARANDIARÁN, I. 1988. *Historia general de Euskalerrria: Prehistoria-Paleolítico*. Enciclopedia General Ilustrada del País Vasco. Ed. Auñamendi.

BARUCH, I.; ARTZY, M.; HELLER, J.; BALENSI, J. y HERRERA, M. D. 2005. The mollusk fauna from the Late Bronze and Iron Age strata of Tell Abu Hawam, en D. Bar Yosef (ed.) *9th ICAZ Conference, Durham 2002 Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behaviour*: 132–147.

BARTON, H. y WHITE, J. P. 1993. Use of stone and shell artifacts of Balof 2, New Ireland, Papua New Guinea, *Asian Perspectives* 32 (2): 169-181.

BAR-YOSEF MAYER, D. E.; VANDERMEERSCH, B. y BAR-YOSEF, O. 2009. Shells and ochre in Middle Paleolithic Qafzeh Cave, Israel: indications for modern behavior. *Journal of Human Evolution* 56: 307-314.

BATE, L. F., 1977. *Arqueología y Materialismo Histórico*. Ediciones de Cultura Popular. México.

BATE, L. F., 1986. El modo de productor cazador-recolector o la economía del “salvajismo”. *Boletín de Antropología Americana* 13: 5-31.

BATE, L.F. 1998. *El proceso de investigación en Arqueología*. Ediciones Crítica.

BEUGNIER, V. y MAIGROT, Y. 2005. La fonction des outillages en matières dures animales et en silex au Néolithique final. Le cas des sites littoraux des lacs de Chalain et Clairvaux (Jura, France) au 30e siècle avant notre ère. *Bulletin de la Société préhistorique française* 102 (2): 335-344.

BERNAL, D.; BLÁNQUEZ, J.; ROLDÁN, L.; DÍAZ, J. J. y PRADOS, F. 2008. Un taller de púrpura tardorromano en Carteia (Baetica, Hispania). Avance de las excavaciones preventivas en el conchero de Villa Victoria 2005, en C. Alfaro y L. Karali (eds.), *Vestidos, textiles y tintes: estudios sobre la producción de bienes de consumo en la Antigüedad*, Actas des II Symposium internacional sobre textiles y tintes del Mediterráneo en el mundo, 24-26 noviembre 2005, Atenas (Purpureae Vestes, 2): 211-228.

BICHO, N. 1993. Late Glacial Prehistory of central and southern Portugal. *Antiquity* 67: 761-775.

BICHO, N. y HAWS, J. 2008. At the land's end: Marine resources and the importance of fluctuations in the coastline in the prehistoric hunter-gatherer economy of Portugal. *Quaternary Science Reviews* 27: 2166-2175.

BICHO, N.; GIBAJA, J.F.; HAWS, J.; HOCKETT, B. y FUNK, C. 2009. Beyond the study of lithic assemblages: the case of Picareiro cave, Portugal. *Journal of Human Evolution* 24 (2): 165-173.

BINFORD, L. W. 1998. *En busca del pasado. Descifrando el registro arqueológico*. Ediciones Crítica, Barcelona.

BONOMO, M. 2007. El uso de los moluscos marinos por los cazadores-recolectores pampeanos, *Chungara. Revista de Antropología Chilena* 39 (1): 87-102.

BONOMO, M. y AGUIRRE, M. L. 2009. Holocene Molluscs from Archaeological Sites of the Pampean Region of Argentina: Approaches to Past Human Uses, *Geoarchaeology: An International Journal* 24 (1): 59-85.

BOSCH, J.; ESTRADA, A. y MUNS, N. J. 1999. L'aprofitament de recursos faunístics aquàtics, marins i litorals, durant el neolític a Gavà (Baix Llobregat). *II Congrés del Neolític a la Península Ibérica*. Saguntum extra 2: 77-83.

BREUIL, A. y OBERMAIER, H. (Reedición de 1984). *La cueva de Altamira en Santillana del Mar*. Ediciones El Viso. Santander.

BRIARD, J. 1992. Les tertres tumulaires néolithiques de Bretagne intérieure, en *Des paysans aux bâtisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du Mégalithisme*. Actes du colloque interrégional sur le Néolithique. Revue archéologique de l'Ouest, supplément 5: 55-62.

BRIELS, I. 2004. *Use wear analysis on the archaic flint assemblage of Plum Pice, Saba: A pilot study*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Leiden.

BRIZ, I.; CLEMENTE, I.; PIJOAN, J.; TERRADAS, X. y VILA, A. 2005. Stone tools in ethnoarchaeological contexts: theoretical methodological inferences, en X. Terradas (Ed.) *Lithic Toolkits in Ethnoarchaeological Contexts*. Acts of the XIVth UISPP Congress. Université de Liège, Belgium, 2-8 september 2001. Symposium 1.4. British Archaeological Reports International Series 1370. Oxford: Archeopress: 1-7.

CANTALEJO, P.; ESPEJO, M^a. M. y RAMOS, J. 1997. *Cueva de Ardales. Guía del legado histórico y social*. Ardales (Málaga).

CANTILLO, J. J.; RAMOS, J.; SORIGUER, M.; PÉREZ, M.; VIJANDE, E.; BERNAL, D.; DOMÍNGUEZ-BELLA, S.; ZABALA, C.; HERNANDO, J. y CLEMENTE, I. 2010. La explotación de los recursos marinos por sociedades cazadoras-recolectoras-mariscadoras y tribales comunitarias en la región histórica del Estrecho de Gibraltar, en E. González Gómez; V. Bejega García; C. Fernández Rodríguez y N. Fuertes Prieto (eds.) I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica. *Férvedes* 6: 105-113.

CARANNANTE A., 2010. Archaeomalacological Data from the Bronze Age Industrial Complex of Pyrgos-Mavroraki (Cyprus). A Non-dietary Mollusc Exploitation Case, en D. Rocío Carvajal Contreras y E. Alvarez Fernandez (eds.), *Not only food: Marine, Terrestrial and Freshwater molluscs in Archaeological sites* (Proceedings of the 2nd ICAZ Archaeomalacology Working group, Santander, 2008), MUNIBE, Donostia-San Sebastian: 34-45.

CARANNANTE A., 2011. Purple-Dye Industry Shell Waste Recycling in Bronze Age Aegean? Stoves and Murex Shells at Minoan Monastiraki (Crete, Greece), en C. Çakirlar (ed.), *Archaeomalacology Revisited: Non-dietary use of molluscs in archaeological settings*, Oxbow Books, Oxford: 9-18.

CASTRO, P. V.; GILI, S.; LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R. y SANAHUJA, M^a. E. 1998. Teoría de la producción de la vida social. Mecanismos de explotación en el sudeste ibérico. *Boletín de Antropología Americana* 33: 25-7.

CASSEN, S. 1993. Le Néolithique le plus ancienne de la façade atlantique de la France. *Munibe* 45: 119-129.

CASSEN, S. 1995. Les principales cultures néolithiques de l'ouest de la France, en *Allées sans retour. Allées couvertes et autres monuments funéraires du Néolithique dans la France du nord-ouest*. Editions Errance: 62-66.

CAVULLI, F.; CRISTIANI, E. y SCARUFFI, S. 2009. Techno-functional analysis at the fishing settlement of KHB-1(RaMs al-Khabbah, JaKalān, Sultanate of Oman). *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 39 (2009): 73–80.

CAZALS, N. 2000. *Constantes et variations des traits techniques et économiques entre le Magdalénien “inférieur” et “moyen”: analyse des productions lithiques du nord de la Péninsule Ibérique*. Tesis doctoral inédita. Université de Paris I-Panthéon Sorbonne.

CHARPENTIER, V.; MERY S. y PHILLIPS, C. 2004. Des coquillages...outillages des Ichtyophages? Mise en évidence d'industries sur Veneridae, du Néolithique à l'Âge du Fer (Yemen, Oman, E.A.U.), *Arabian Archaeology and epigraphy* 15: 1–10.

CHATEIGNER, D.; HEDEGAARD, C. y WENK, H. R. 2000. Mollusc shell microstructures and crystallographic textures. *Journal of Structural Geology* 22: 1723-1735.

CHECA, A. G.; RODRÍGUEZ NAVARRO, A. B. y ESTEBAN DELGADO, F.J. 2005. The nature and formation of calcitic columnar prismatic shell layers in pteriomorphian bivalves. *Biomaterials* 26: 6404-6414.

CHOI, K. y DRIWANTORO, D. 2007. Shell tool use by early members of Homo erectus in Sangiran, central Java, Indonesia: cut mark evidence, *Journal of Archaeological Science* 34: 48-58.

CLAASSEN, C. 1998. *Shells*. Cambridge University Press.

CLAASSEN, C. y SIGMANN, S. 1993. Sourcing Busycon Artifacts of the Eastern United States, *American Antiquity* 58 (2): 333-347.

CLARK, G. A. 1983. El nicho alimenticio humano en el norte de España desde el Paleolítico hasta la romanización. *Trabajos de Prehistoria* 43: 159-184.

CLEMENTE, I. 1995. *Instrumentos de trabajo líticos de los Yámanas (Canoeros-nómadas de la Tierra del Fuego): una perspectiva desde el análisis funcional*. Tesis doctoral inédita. Departament d'Antropologia Social i Prehistòria, UAB, Barcelona.

CLEMENTE, I. 1997. *Los instrumentos líticos de Tunel VII: una aproximación etnoarqueológica*, CSIC-UAB Treball d'etnoarqueologia, 2, Barcelona.

CLEMENTE, I. y PIJOAN, J. 2005. Estudio funcional de los instrumentos de trabajo líticos en el Embarcadero del río Palmones, en J. Ramos y V. Castañeda (eds.) *Excavación en el asentamiento prehistórico del Embarcadero del río Palmones (Algeciras, Cádiz). Una nueva contribución al estudio de las últimas comunidades cazadoras y recolectoras*. Fundación Municipal de Cultura de Algeciras y Universidad de Cádiz: 252-282.

CLEMENTE, I. y GARCÍA, V. 2008 Yacimientos arqueológicos de la costa atlántica de la bahía de Cádiz. Aplicación del análisis funcional a los instrumentos de trabajo líticos del Embarcadero del río Palmones, La Mesa y La Esparragosa, en J. Ramos (coord.), *La ocupación prehistórica de la campiña litoral y banda atlántica de Cádiz*. Arqueología Monografías. Junta de Andalucía, Sevilla: 185-198.

CLEMENTE, I. y CUENCA SOLANA, D. 2011. Instrumentos de trabajo de concha en el yacimiento Neolítico de La Draga, en A. Bosch Lloret; J. Chinchilla Sánchez y J. Tarrús Galter (eds.). *El poblado lacustre del neolítico antiguo de la Draga. Excavaciones 2000-2005*. Monografies del CASC 9. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya: 106-112.

CLEMENTE, I.; CUENCA SOLANA, D.; OLIVA, M.; ROSILLO T. y PALOMO, A. (en preparación) *Comparative analysis of Mytilus-shell implements from two Neolithic sites in NE Iberia: La Draga and Serra del Mas Bonet (Girona)*. Use-Wear 2012. International conference on Use-Wear analysis, 10/11/12 October – Faro, Portugal.

CRISTIANI, E.; LEMORINI, C.; MARTINI, F. y SARTI, L. 2005. Scrappers of *Callista chione* from Grotta del Cavallo (Middle Paleolithic cave in Apulia): evaluating use-wear potential, en H. Luik; A. M. Chayke; C. E. Batey y L. Lougos, (eds.). *From hooves to horns, from mollusc, to mammoth. Manufacture and use of bone artefacts from prehistoric times to the present*. Proceedings of the 4th meeting of the ICAZ Worked bone Research Group at Tallin: 319-324.

CUBAS MORERA, M. 2008. La producción cerámica en la primera mitad del V milenio cal BC: el caso de la Región cantábrica, en M. S. Hernández Pérez; J. A. Soler Díaz y J. A. López Padilla (eds.) *IV Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. (Alicante, 26 a 29 de noviembre de 2006): 282-289. Alicante: MARQ. Museo Arqueológico de Alicante. Diputación de Alicante.

CUBAS MORERA, M. y FANO, M. 2011. Los primeros campesinos del Cantábrico: una revisión de la información disponible y de los modelos propuestos. *Férvedes* 7: 77-86.

CUENCA SOLANA, D. 2009. *Las "tecnologías invisibles" en los grupos de cazadores recolectores del litoral durante los inicios del Holoceno (9.500- 5.000 uncal BP) en la región Cantábrica. Utilización de las conchas de molusco en la realización de actividades productivas*. Trabajo de Investigación de Tercer Ciclo inédito. Universidad de Cantabria.

CUENCA SOLANA, D. 2010. Los efectos del trabajo arqueológico en conchas de *Patella sp.* y *Mytilus galloprovincialis* y su incidencia en el análisis funcional, en E. González Gómez; V. Bejega García; C. Fernández Rodríguez y N. Fuertes Prieto (eds.) *I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica*. *Férvedes* 6: 43-51.

CUENCA SOLANA, D.; CLEMENTE, I. y GUTIÉRREZ-ZUGASTI, F. I. 2010. Utilización de instrumentos de concha durante el Mesolítico y Neolítico inicial en contextos litorales de la región cantábrica: Programa experimental para el análisis de huellas de uso en materiales malacológicos. *Trabajos de Prehistoria* 67: 211-225.

CUENCA SOLANA, D.; GUTIÉRREZ-ZUGASTI, F. I. y CLEMENTE, I. 2011. The use of molluscs as tools by coastal human groups: contribution of ethnographical studies to research on Mesolithic and early Neolithic contexts in Northern Spain. *Journal of Anthropological Research* 67 (1): 77-102.

CUENCA SOLANA, D.; CLEMENTE CONTE, I.; OLIVA POVEDA, M. y GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. (en prensa a) Estudio de la manufactura y/o uso de instrumentos de trabajo y elementos de adorno de concha a partir del análisis funcional. *Archaeofauna*. Actas de la II reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica.

CUENCA SOLANA, D.; GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. y CLEMENTE CONTE, I (en prensa b) Shell tools in an early Neolithic coastal site in the Cantabrian region (Northern Spain): experimental program for use-wear analysis at Santimamiñe cave, en C. Dupont; K. Szabo y N. Serrand (eds.) *Proceedings of the Archaeomalacology Session, ICAZ Paris 2010*. BAR International Series. Archaeopress, Oxford.

DACAL MOURE, R. 1978. *Artefactos de concha en las comunidades aborígenes cubanas*. Universidad de la Habana. Cuba.

DACAL MOURE, R. 1986. *Playita. Un sitio protoagrícola en las márgenes del río Canímar, Matanzas, Cuba*. Universidad de la Habana. Cuba.

DACAL MOURE, R. y RIVERO DE LE CALLE, M. 1984. *Arqueología aborigen de Cuba*. Editorial Gente Nueva, Cuba.

DE LA RASILLA VIVES, M. y STRAUS, L. G. 2007. El poblamiento en la región Cantábrica en torno al último Máximo Glacial: Gravetiense y Solutrense, en M. A. Fano (coord.), *Las Sociedades del Paleolítico en la Región Cantábrica*, Kobie.Anejos 8: 209-242.

d'ERRICO, F. 1988. The use of resin replicas for the study of lithic use, en S. Olsen (ed.): *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*. British Archaeological Reports, International Series 452. Oxford: 155-167.

d'ERRICO, F.; GIACOBINI, G. y PUECH, P. 1982. Barniz replicas: a new method for the study of worked bone surfaces. *Ossa* 9-10: 29-51.

d'ERRICO F.; JARDON-GINER P. y SOLER-MAYER B. 1993. Critères à base expérimentale pour l'étude des perforations naturelles et intentionnelles sur coquillages, en P.C. Anderson; S. Beyries; M. Otte y H. Plisson (eds) *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, E.R.A.U.L. 50: 243-254.

d'ERRICO F.; HENSHILWOOD C.; VANHAEREN M. y VAN NIEKERK K. 2005. Nassarius kraussianus shell beads from Blombos Cave: evidence for symbolic behaviour in the Middle Stone Age. *Journal of Human Evolution* 48 (1):3-24.

d'ERRICO F.; VANHAEREN M. y WADLEY L. 2008. Possible shell beads from the Middle Stone Age layers of Sibudu Cave, South Africa. *Journal of Archaeological Science* 35 (10):2675-2685.

DESHPANDE-MUKHERJEE, A. 2005. Marine shell utilisation by the Chalcolithic societies of the western Deccan region of India, en D. Bar Yosef (ed.) *Molluscs in former environments of human behaviour*. 9th ICAZ Conference, Durham 2002 Archaeomalacology:174-184.

DIEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, C.; SANCHEZ MARCO, A. y MORENO LARA, V. 1995. Grupos avicaptadores del Tardiglacial: las aves de Berberria. *Munibe* (Antropología-Arkeologia) 47: 3-22.

DOUKA, K. 2011. An Upper Palaeolithic shell scraper from Ksar Akil (Lebanon). *Journal of Archaeological Science* 38: 429-437

DOUKA, K. y SPINAPOLICE, E. E. 2012. Neanderthal Shell Tool Production: Evidence from Middle Palaeolithic Italy and Greece. *J World Prehist.* DOI 10.1007/s10963-012-9056-z.

DUPONT, C. 2003. *La malacofaune de sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France: contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*. Tesis doctoral inédita. Université Paris I.

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.

DUPONT, C. 2010. *Les coquillages marins du Néolithique de Pont-Bordeau (Saintes), un nouvel exemple de coquilles utilices comme outil*. Informe inédito para el INRAP.

DUPONT, C. 2011. *The Dog Whelk Nucella lapillus and Dye Extraction Activities From the Iron Age to the Middle Ages Along the Atlantic Coast of France*. The Journal of Island and Coastal Archaeology 6 (1): 3-23.

DUPONT, C.; SCHULTING, R. y TRESSET, A. 2007. Prehistoric shell middens along the French Atlantic façade: the use of marine and terrestrial resources in the diets of coastal human populations, en N. Milner; O. Craig y G. Bailey (eds.). *Shell middens in Atlantic Europe*. Oxford: Oxbow Books: 123-135.

DUPONT, C.; TRESSET A.; DESSE-BERSET, N.; GRUET, Y.; MARCHAND, G. y SCHULTING, R. 2009. Harvesting the Seashores in the Late Mesolithic of Northwestern Europe: A View From Brittany. *Journal of World Prehistory* DOI 10.1007/s10963-009-9017-3.

EMPERAIRE, J. 1958. *Los nómadas del mar*. Lom Ediciones. Santiago de Chile.

ESTEBAN DELGADO, F. J. 2006. *Caracterización microestructural y cristalográfica de la concha prismatofoliada de Pectonoidea, anomioidea y Ostreoidea (Pteriomorphia:bivalvia). Implicaciones Evolutivas*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Granada.

ESTÉVEZ, J. y VILA, A. (eds.) 1995. *Encuentros en los conchales fueguinos*. CSIC-UAB. Treballs d'etnoarqueologia 1. Barcelona.

EYLES, E. 2004. *Prehistoric Shell Artifacts from the Apalachicola River Valley Area, Northwest Florida*. Master of Arts Department of Anthropology College of Arts and Sciences. University of South Florida.

FA, D. A. 2008. Effects of tidal amplitude on intertidal resource availability and dispersal pressure in prehistoric human coastal populations: the Mediterranean-Atlantic transition. *Quaternary Science Reviews* 27: 2194-2209.

FALCÓN HUAYTA, V.; MARTÍNEZ NAVARRO, R. y TREJO HUAYTA, M. 2005. La Huayllaquepa de Punkurí, costa nor-central del Perú, *Anales del Museo de América* 13: 53-74.

FANO, M. 2000. Después del Asturiense: ocho décadas de incertidumbre acerca del inicio del Neolítico en el Cantábrico occidental. *Veleia* 17: 9-30.

FANO, M. 2007. Un nuevo tiempo: el Mesolítico en la región cantábrica, en M. Fano (ed.) *Las sociedades del Paleolítico en la Región Cantábrica*, Kobie Anejo 8: 337-401.

FREEMAN, L. G. y GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. 2004. Minimally retouched magdalenian bone artifacts from El Juyo (Cantabria, Spain), *Zona Arqueológica* IV: 171-176.

FRIEDMAN, G. M. 1959, Identification of carbonate minerals by staining methods, *Journal of Sedimentary Petrology* 29 (1): 87-97.

FRITZ, C.; MENU, M.; TOSELLO, G. y WALTER, P. 1993. La gravure sur os au Magdalénien: étude microscopique d'une côte de la grotte de la Vache (commune d'Alliat, Ariège). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 90 (6): 411-425.

GÁNDARA, M. 2006. La inferencia por analogía: más allá de la analogía etnográfica, en *Etnoarqueología de la Prehistoria: más allá de la analogía*. Departament d'Arqueologia i Antropologia Institució Milà i Fontanals (eds.) Barcelona: 13-23.

GARATE, D.; LAVAL, E. y MENU, M. 2004: Étude de la matière colorante de la grotte d'Arenaza (Galdames, Pays Basque, Espagne). *L'Anthropologie* 108 (2): 251-289.

GARCÍA DÍAZ, V. 2009. *Cuchillos de sílex para el procesado de pescado en el neolítico final gaditano: el yacimiento de La Esparragosa (Chiclana de la Frontera, Cádiz)*. Trabajo de Investigación de 3er ciclo inédito. Universidad Autónoma de Barcelona.

GARCÍA MORENO, A. 2010. *Patrones de asentamiento y ocupación del territorio en el Cantábrico Oriental al final del Pleistoceno. Una aproximación mediante SIG*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Cantabria.

GASSIN, B. 1993. Des outils de silex pour la fabrication de la poterie, en P. C. Anderson; S. Beyries; M. Otte y H. Plisson (eds.). *Traces et Fonctions: les Gestes Retrouvés*. Colloque International de Liège: Editions ERAUL 50 (2): 189–204.

GASSIOT, E. 2001 a. Adaptación ecológica y formaciones cazadoras recolectoras del Paleolítico Superior Final y Mesolítico en la Península Ibérica. Revisión crítica, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* IV: 61-90.

GASSIOT, E. 2001 b. *Anàlisi arqueològica del canvi cap a l'explotació del litoral*. Tesis doctoral inédita de la UAB, Barcelona.

GASSIOT, E. 2002. Análisis funcional y producción en las sociedades cazadoras-recolectoras. Significación de los cambios tecnológicos durante el Mesolítico, en I. Clemente; R. Risch y J.F. Gibaja (eds.), *Análisis funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas. (1er Congreso de Análisis Funcional en España y Portugal)*. BAR International Series, 1073. Oxford Archaeopress: 31-42

GIBAJA, J. F. 1993. El cómo y el porqué de la experimentación en análisis funcional. *Revista de Arqueología* 148: 10-15.

GIBAJA, J. E; CARVALHO, A. F. y DINIZ, M. 2002. Traceologia de pecas líricas do Neolítico antigo do Centro e Sur de Portugal: primeiro ensaio, en I. Clemente; R. Risch y J. F. GIBAJA (eds.): *Análisis funcional. Su aplicación al estudio de las sociedades prehistóricas*. British Archaeological Reports (Internacional series), 1073. Oxford: Hadrian Books Ltd.: 215-226.

GIBAJA, J. F. y CARVALHO, A. F. 2004. Análisis traceológico del taller de sílex del Neolítico antiguo de Vale Santo 1 (Sagres, Vila do Bispo). *Promontoria* 2: 253-264.

GIBAJA, J. F. y CARVALHO, A. F. 2005. Reflexiones en torno a los útiles tallados en cuarcita: el caso de algunos asentamientos del Neolítico antiguo del Macizo Calcáreo Extremeño (Portugal). *Zephyrus* 58: 183-194.

GIBAJA, J. F. y CLEMENTE, I. 2009. Experimentació i funció en instruments de producció. *Cota Zero. Revista d'Arqueologia i Ciència* 24: 89-96.

GIJN, A. L. VAN. 1984/85/86. Fish polish: fact and fiction. *Early Man News*, 9-10-11. Part I. Edited for the Comission for the Palecology of Early Man of INQUA (International Union for Quaternary Research). Tübingen: 13-28.

GIJN, A. L. VAN. 1989. *The wear and tear of flint*. *Analecta Praehistorica Leidensia* 22. University of Leiden.

GIJN, A. L. VAN 1990. *The Wear and Tear of Flint. Principles of Functional Analysis Applied to Dutch Neolithic Assemblages*. *Analecta Praehistorica Leidensia* 22. Leiden.

GÓMEZ RODRÍGUEZ, R. y PÉREZ SÁNCHEZ, J. M. 1997. *Guía de Conchas de las Playas y Rías de Cantabria*. Consejería de Medio Ambiente de la Diputación Regional de Cantabria. Santander.

GONZÁLEZ MORALES, M. R. 1982. *El Asturiense y otras culturas locales. La explotación de las áreas litorales de la región cantábrica en los tiempos epipaleolíticos*. Centro de investigación y museo de Altamira, 7. Santander.

GONZÁLEZ MORALES, M. R. 1992. Mesolíticos y megalíticos: la evidencia arqueológica de los cambios en las formas productivas en el paso al megalitismo en la costa Cantábrica, en A. Moure Romanillo (ed.) *Elefantes, ciervos y ovicarpinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria: 185-203.

GONZÁLEZ MORALES, M. R. 1995. Memoria de los trabajos de limpieza y tomas de muestras en los yacimientos de las cuevas de Mazaculos y El Espinoso (La Franca, Ribadeva) y La Llana (Andrín, Llanes) en 1993. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias. *Excavaciones arqueológicas en Asturias 1991-94*, 3: 65-78.

GONZÁLEZ MORALES, M. R. 1996. La transición al Neolítico en la costa Cantábrica: la evidencia arqueológica, *I Congr s del Neolitic a la Península Ibérica*: 879-885.

GONZÁLEZ MORALES, M. R.; STRAUS, L. G.; DÍEZ CASTILLO, A. y RUIZ COBO, J. 1999. Postglacial coast & inland: the Epipaleolithic-Mesolithic-Neolithic transitions in the vasco-cantabrian region. *Munibe* 56: 61-78.

GONZÁLEZ MORALES, M. R. y MOURE ROMANILLO, J. A. 2008. Excavaciones y estudio de arte rupestre en la cueva de La Fuente del Salón (Muñorrodero, Val de San Vicente). Campaña de 2000, en R. Ontañón Peredo (coord.) *Actuaciones arqueológicas en Cantabria 2000-2003*. Consejería de Cultura, Turismo y Deporte. Gobierno de Cantabria: 79-82.

GONZÁLEZ SAINZ, C. 1989. *El Magdaleniense Superior-Final de la región cantábrica*. Ediciones Tant n.

GONZÁLEZ SAINZ, C. 1992. Aproximación al aprovechamiento económico de las poblaciones cantábricas durante el Tardiglaciario, en A. Moure Romanillo (ed.) *Elefantes, ciervos y ovicaprinus. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria: 129-148.

GONZÁLEZ SAINZ, C. 1995. 13.000-11.000 BP. El final de la época Magdaleniense en la región Cantábrica, en A. Moure Romanillo y C. González Sainz (eds.) *El final del Paleolítico Cantábrico*. Universidad de Cantabria: 159-197.

GONZÁLEZ SAINZ, C. y GONZÁLEZ MORALES, M. R. 1986. La Prehistoria en Cantabria. Ediciones Tantín, Santander.

GONZÁLEZ SAINZ, C. y GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. 2007. El magdaleniense reciente en la región Cantábrica, en M. Fano (coord.). *Las sociedades del Paleolítico en la región Cantábrica*, Kobie Anejo 8: 275-308.

GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. 1993. Utilización del instrumental lítico y funcionalidad del asentamiento en el yacimiento de Berniollo (Álava, España), en P. C. Anderson; S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (eds.) *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, E.R.A.U.L. 50: 97-104.

GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. 1994a. *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Universidad de Deusto Cuadernos de Arqueología 14.

GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. 1994b. Análisis funcional del utillaje en sílex en el yacimiento de Laminak II. *Kobie* XXI: 111-129.

GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J.J. y ZAPATA, L. 1999. El V milenio cal BC EN EL País Vasco atlántico: la introducción de la agricultura y la ganadería. *II Congreso del Neolítico a la Península Ibérica*. Saguntum extra 2: 559-564.

GOULD, R. A. (Ed.) 1978. *Explorations in ethnoarchaeology*. University of New Mexico Press.

GOURHAN, A. L. 1945. *El hombre y la materia. Evolución y técnica I*. Ediciones Taurus (ed. de 1988, traducción al castellano). Madrid.

GRUET, M.; LEMONNIER L. y GRUET, Y. 1999. Les coquilles marines, en Burnez C. y Fouéré P (eds.) *Les enceintes néolithiques de Diconche à Saintes (Charente-Maritime)*. Mémoire de la S.P.F. 1998 (1): 139-146.

GUERRERO, L. A. y LORENZO, J. L. 1981. Antropología física en Rascaño, en J. González Echegaray e I. Barandiarán (eds.) *El Paleolítico superior de la cueva de Rascaño (Santander)*. CIMA monografías, 3: 279-321.

GUSINDE, M. 1986. *Los Indios de Tierra de Fuego. Los Yámana*. Centro Argentino de Etnología Americana. CONICET. Tomo II. (Buenos Aires).

GUTIÉRREZ SÁEZ, C. 1990. *Huellas de uso: pautas de análisis experimental*. Tesis doctoral Inédita, UNED, Madrid.

GUTIÉRREZ SÁEZ, C.; GONZÁLEZ URQUIJO, J.E. e IBAÑEZ ESTEVEZ, J.J. 1988. Alteraciones microscópicas en el tratamiento convencional del material lítico: su incidencia en las huellas de uso. *Munibe* 6: 83-89.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. PubliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria, Santander

GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. 2011a. Shell fragmentation as tool for quantification and identification of taphonomic processes in archaeomalacological analysis: the case of the Cantabrian region (Northern Spain). *Archaeometry* 53: 614-630.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. 2011b. Coastal resource intensification across the Pleistocene-Holocene transition in Northern Spain: evidence from shell size and age distributions of marine gastropods. *Quaternary International* 244 (1): 54-66.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. 2011c. Los moluscos alimenticios de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia): campañas 2004-2006, en López Quintana, J. C. (dir.) *La cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006)*. *Kobie* serie anejos. Diputación Foral de Bizkaia: 247-265.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I.; CUENCA SOLANA, D.; CLEMENTE CONTE, I.; GONZÁLEZ SAINZ, C. y LÓPEZ-QUINTANA, J. C. 2011. Instrumentos de trabajo y elementos de adorno en conchas de molusco de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia), en López Quintana, J. C. (dir.) La cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006). *Kobie serie anejos*. Diputación Foral de Bizkaia: 155-170.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I.; CUENCA SOLANA, D.; RASINES DEÑ RÍO, P.; MUÑOZ FERNÁNDEZ, E.; SANTAMARÍA SANTAMARÍA, S. y MORLOTE EXPÓSITO, J.M. En revisión. The role of shellfish in hunter-gatherer societies during the early Upper Paleolithic: a view from El Cuco rockshelter, Northern Spain. *Journal of Anthropological Archaeology*.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. y CUENCA SOLANA, D. En prensa. Biostratigraphy of shells and climate changes in the Cantabrian region (Northern Spain) during the Pleistocene-Holocene transition, en C. Dupont, K. Szabo y N. Serrand (eds.) *Proceedings of the Archaeomalacology Session, ICAZ Paris 2010*.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I.; CUENCA SOLANA, D.; GONZÁLEZ MORALES, M. R. y GARCÍA MORENO, A. En prensa. Exploitation of molluscs as food during the Gravettian at Fuente del Salín cave (Cantabria, Northern Spain), en M. Y. Daire (ed.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*. Bar international Series. Archaeopress. Oxford.

GUYODO, J. N. 1997. *L'industrie lithique du site d'Er-Yoh (Ile de Houat, Morbihan)*. Trabajo de investigación de doctorado inédito. Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.

HEIZER, R. E. 1978. Handbook of the North American Indians, en Sturtevant, W.C (ed.), *Handbook of the North American Indians*. Smithsonian Institution. California. Volumen 8.

HENSHILWOOD, C.; d'ERRICO, F.; van NIEKERK, K.; COQUINOT, Y.; JACOBS, Z.; LAURITZEN, S.E.; MENU, M. y GARCÍA-MORENO, R. 2011. A 100,000-Year-Old Ochre-Processing Workshop at Blombos Cave, South Africa. *Science* 334: 219-222.

IGREJA, M. A. 2010. Traceologia das industrias liticas de Toled, en A. C. ARAÚJO (dir.) *O concheiro de Toledo no contexto do Mesolítico Inicial do litoral da Estremadura*. Lourinhã:Câmara Municipal, Trabalhos de Arqueologia 53: 91-100.

IGREJA, M. A. 2009. Estudo traceológico das industrias líticas de Olga Grande 4 e Cardina I: Função, modo de funcionamento dos artefactos e outras inferências paleocomportamentais, en T. Aubry (ed.) *200 séculos da historia do Vale do côa: incursões na vida quotidiana dos caçadores-artistas do Paleolítico*, Trabalhos de Arqueologia 52: 235-246.

IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; RUIZ, I. y BERGANZA, E. 1993. Huellas de uso en sílex en el yacimiento de Santa Catalina. Consideraciones sobre la manufactura del utillaje óseo y la funcionalidad del asentamiento, en P.C. Anderson; S. Beyries; M. Otte y H. Plisson (eds.) *Traces et fonction: gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, E.R.A.U.L. 50: 225-234.

IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. y GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. 1996. *From tools use to site function: use-wear analysis in some Final Upper Paleolithic sites in the Basque country*. BAR International Series 658.

IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. y GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. 1998. The production and use lithic tools at the end of the Upper Paleolithic in the Basque country, en S. Milliken (ed.), *The organization of lithic technology in Late Glacial and Early Postglacial Europe*. BAR International Series 700.

ILKJAER, J. 1979: A new method for observation and recording of use-wear, en Hayden, B. (ed.): *Lithic use-wear analysis*. Academic Press. New York: 345-349.

IOVINO, M. R. 2002. Processing fish with obsidian tools: the microwear, en E. Jerem y K. T. Biró (eds.) *Archaeometry* 98. Proceedings of 31th Symposium, Budapest, April 26-May 3, 1998. *Archaeolingua Central European Series* 1: 203-206.

JONES, S. y KEEGAN, W. F. 2001. Expedient Shell Tools from the Northern West Indies, *Latin American Antiquity* 12 (3): 274-290.

KARALI, L. 2005. Shells from Prehistoric sites of Northern Greece, en D. Bar-Yosef, (ed.), *Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behavior*. 9th ICAZ Conference, Durham 2002: 91-98.

KAYSER, O. 1991. Le Mésolithique Breton: un état des conossainces en 1988, en *Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes*. Actes du congrès national des sociétés savants: 195-211.

KAYSER, O. 1992. Les industries lithiques de la fin du Mésolithique en Armorique, en *Paysans et Bâisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origenes du Mégalitisme*. Actes du colloque interregional sur le Néolithique. Revue Archéologique de l'Ouest, suplement 5: 117-124.

KEELEY, L. H. 1974. Technique and methodology in microwear review. *World Archaeology* 5 (3): 323-336.

KEELEY, L. H. 1980. *Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis*. Prehistory, Archaeology and Ecology Series. The University of Chicago Press.

KNUTSSON, K. y HOPE, R. 1984. The application of acetate peels in lithic use wear analysis. *Archaeometry* 26 (1): 49-61.

KRAMER, C. (ed.) 1979. *Ethnoarchaeology. Implications of Ethnography for Archaeology*. Columbia University Press, New York.

LAMMERS, Y. M. 2008. *Tracing Traces from Present to past. A funtional analysis of pre-Columbian shell and stone artefacts from Anse á la Gourde and Morel, Guadeloupe, FWI*. Leiden Universoty Press, The Netherlands.

LAZARICH, M.; RAMOS, J.; CASTAÑEDA, V.; PÉREZ, M.; HERRERO, N.; LOZANO, M.; GARCÍA, M.E.; AGUILAR, S.; MONTAÑÉS, M.; BLANES, C. 1997. El Retamar (Puerto Real, Cádiz). Un asentamiento neolítico especializado en la pesca y el marisqueo. *Actas del IIº Congreso Penínsular de Arqueología*. Zamora: 49-58.

LE ROUZIC, Z. 1930. *Fouilles faites dans le Région. Ilot de Er-Yoh (Le Mulon), commune de Houat, 1924-1925*. Vannes : Imprimerie Lafolye et J. de Lamarzelle.

LINARES VILLANUEVA, E. 2005. Las conchas de moluscos en Mesoamérica. *Lakamha* 17: 8-12.

LINDNER, G. 1977. *Moluscos y caracoles de los mares del mundo*. Ediciones Omega, Barcelona.

LÓPEZ, J. L.; RUIZ, J. A y BUENO, P. 1995. Malacología arqueológica. Dos ejemplos del Bronce Final Gaditano. *Revista de Arqueología* 174: 6-13.

LÓPEZ QUINTANA, J. C. y GUENAGA LIZASU, A. 2011. Revisión estratigráfica del depósito arqueológico de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia): campañas de 2004 a 2006. Cronoestratigrafía y paleoambiente, en J.C. López Quintana (dir.) La cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006). *Kobie serie anejos*. Diputación Foral de Bizkaia: 7-70.

LORBLANCHET, M. 1995. *Les Grottes ornées de la Préhistoire. Nouveaux Regards*. Ed. Errance.

LUCERO JUEZ, M. 2004. *Evaluación del uso de artefactos de concha en el poblamiento inicial del semiárido de Chile*. Inédito. Memoria para optar al título de arqueóloga. Universidad de Chile.

LUMBRERAS, L. G. 1974. *La arqueología como ciencia social*. Ediciones Histar, Perú.

MACCLINTOCK, C. 1967. *Shell structure of Patelloid and Bellerophontoid Gastropods (Mollusca)*. Peabody Museum of Natural History, Yale University, Bulletin 22, New Haven.

MAICAS RAMOS, R. 2008. Objetos de concha: algo más que adornos en el Neolítico de la cuenca de Vera (Almería), en S. Hernández Pérez; Soler Días, J.A. y J. A. López Padilla (eds.), *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante. Museo Arqueológico de Alicante. (Tomo II): 313-319.

MALINOWSKI, B. 1995. *Los argonautas del Pacífico occidental. Comercio y aventura entre los indígenas de la Nueva Guinea Melanésica*. Ediciones Península.

MANNE, T. y BICHO, N. F. 2009. Vale Boi: rendering new understandings of resource intensification & diversification in southwestern Iberia. *Before Farming: The Archaeology of Old World Hunter-Gatherers* 2:1-21.

MANNE, T. y BICHO, N. F. 2011. Prying New Meaning from Limpet Harvesting at Vale Boi During the Upper Paleolithic. en F. Bicho; J. Haws y L. G. Davis (eds.) *Trekking the Shore: Changing Coastlines and the Antiquity of Coastal Settlement*. Springer: 273-289.

MANSUR, M. E. 2006. Los unos y los otros. El uso de fuentes etnográficas y etnohistóricas, en Departament d'Arqueologia i Antropologia Institució Milà i Fontanals (eds.) *Etnoarqueología de la Prehistoria: más allá de la analogía*: 315-336.

MANSUR, M. E. y CLEMENTE, I. 2009. ¿Tecnologías invisibles? Confección, uso y conservación de instrumentos de valva en Tierra del Fuego, en F. Oliva; N. de Grandis y J. Rodríguez (eds.) *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo*. Vol. 2. XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario. Universidad Nacional de Rosario. Argentina: 359-367.

MANZI, L. M. y SPIKINS, P.A. 2008. El fuego en las altas latitudes: Los selk'nam de Tierra de Fuego como referente etnográfico para el Mesolítico europeo, *Complutum* 19: 79-96.

MARCHAND, G. 1999. *La Néolithisation de l'ouest de la France. Caractérisation des industries lithiques*. BAR International Series 748.

MARÉCHAL, D.; PÉTREQUIN, A.M.; PÉTREQUIN, P y ARBOGAST, R.M. 1996. Parures et flèches du Néolithique final à Chalain et Clairvaux (Jura): une approche culturelle et environnementale. II, Les parures du Néolithique final à Chalain et à Clairveaux. *Gallia Préhistoire* 40: 141-203.

MARÍN ARROYO, A. B. 2010. *Arqueozoología en el Cantábrico Oriental durante la transición Pleistoceno-Holoceno. La cueva del Mirón*. PubliCAN Ediciones. Universidad de Cantabria.

MARQUARDT, W. H. y PAYNE C. 1992. *Culture and environment in the domain of the Calusa*. Institute of Archaeology and Paleoenvironmental Studies. University of Florida.

MARTINEAU, R. y MAIGROT, Y. 2004. Les outils en os utilisés pour le façonnage des poteries néolithiques de la station 4 de Chalain (Jura, France), en P. Bodu y C. Constatin (eds.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire*. XXVe Congrès Préhistorique de France. Société Préhistorique Française, Paris: 83-95.

MENU, M. y WALTER, P. 1996. Les rythmes de l'art préhistorique. *Techne* 3: 11-23.

MÉRY, S.; ANDERSON, P.; INIZAN, M. L.; LECHEVALLIER, M. y PELEGRIN, J. 2007. A pottery workshop with flint tools on blades knapped with copper at Nausharo (Indus civilisation, ca. 2500 BC). *Journal of Archaeological Science* 34:1098-116.

MÉRY, S.; CHARPENTIER, V. y BEECH, M. 2008. First evidence of shell fish-hook technology in the Gulf. *Arabian Archaeology and epigraphy*, 19: 15-21.

MOORE, C. B. 1921. Notes on shell implements from Florida, *American Antropologist* 23 (1): 12-18.

MOSS, E. J. 1983. *The functional annalysis of flint implements*. BAR International Series 177.

MOURE ROMANILLO, J. A.; GONZALEZ MORALES, M. R. y GONZALEZ SAINZ, C. 1984-1985. Las pinturas paleolíticas de la Cueva de la Fuente del Salín (Muñorrodero, Cantabria). *Ars Præhistorica*: 3-4.

MOURE ROMANILLO, J. A. y GONZALEZ MORALES M. R. 2000. Excavaciones y documentación del arte rupestre de la cueva de la Fuente del Salín (Muñorrodero, Val de San Vicente), en R. Ontañón Peredo (coord.) *Actuaciones Arqueológicas en Cantabria 1984-1999*. Santander: Gobierno de Cantabria: 149-150.

MUÑOZ FERNÁNDEZ, E.; RASINES DEL RÍO, P.; SANTAMARÍA SANTAMARÍA, S. y MORLOTE EXPÓSITO, J. M. 2007. Estudio arqueológico del abrigo del Cuco, en E. Muñoz Fernández y R. Montes Barquín (eds), *Intervenciones arqueológicas en Castro Urdiales. Arqueología y arte rupestre paleolítico en las cavidades de El Cuco o Sobera y La Lastrilla*. Tomo III. Excmo. Ayuntamiento de Castro Urdiales. Concejalía de Medio Ambiente y Patrimonio Arqueológico, Castro Urdiales: 15-160.

ODELL, G. H. 1975. Micro-wear in perspective: a sympathetic response to Lawrence Keeley. *World Archaeology* 7 (2): 226-240.

ORTIZ, J. E.; TORRES, T.; GONZÁLEZ MORALES, M. R.; ABAD, J.; ARRIBAS, I.; FORTEA, F. J.; GRACÍA BERENGUER, F. y GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. 2009. *The aminochronology of man-induced shell middens in caves in Northern Spain. Archaeometry* 51 (1): 123–139.

OSBORN, A.J. 1977. Strandloopers, Mermaids and Other Fairy Tales: Ecological Determinants of Marine Resource Utilization - The Peruvian Case, en L. Binford (ed.) *For Theory Building in Archaeology*. Academic Press: 157-205.

ONTAÑÓN, R. 2005. La secuencia de la cueva de Los Gitanos (Castro Urdiales, Cantabria) y el Neolítico cantábrico, en P. Arias; R. Ontañón y C. García-Moncó (eds.) *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria: 131-137.

PARMALEE, P.W. y KLIPPEL, W.E. 1974. Freshwater Mussels as a Prehistoric Food Resource. *American Antiquity* 39: 421-434.

PASCUAL BENITO, J. L. 2008. Instrumentos neolíticos sobre soporte malacológico de las comarcas centrales valencianas, en S. Hernández Pérez; J.A. Soler Días y J.A. López Padilla (eds.), *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante. Museo Arqueológico de Alicante. (Tomo II): 290-297.

PEREIRA, J. P. 1993. A análise dos vestígios de uso em quartzito. *Trabalhos de Antropologia e etnologia. Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia* 33 (1): 51-68.

PÉREZ, M.; RAMOS, J.; VIJANDE, E. y CASTAÑEDA, V. 2005. Informe preliminar de la excavación arqueológica de urgencia en el asentamiento prehistórico de La Esparragosa (Chiclana de la Frontera, Cádiz), *Anuario Arqueológico de Andalucía 2002* (III): 93-103.

PERICOT, L. 1942. *La Cueva del Parpalló (Gandía)*. CSIC-Instituto Diego Velásquez, Madrid.

PÈTILLON, J.M., 2008. First evidence of a whale-bone industry in the western European Upper Paleolithic: Magdalenian artifacts from Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France). *Journal of Human Evolution* 54: 720-726.

PLISSON, H. 1983. An application of casting techniques for observing and recording of microwear. *Lithic Technology* 12 (1): 17-20.

PLISSON, H. 1984. Prise d'empreinte des surfaces osseuses: note complémentaire. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 81 (9): 267-269.

PLISSON, H. 1985. *Étude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique*. Tesis doctoral Inédita. Université de Paris I.

PROUS, A. 1992. Os moluscos e a arqueologia brasileira. *Arquivos do Museu de História Natural* 11: 241-298.

RAMOS, J. 2004. Las últimas comunidades cazadoras, recolectoras y pescadoras en el Suroeste peninsular. Problemas y perspectivas del 'tránsito Epipaleolítico-Neolítico', con relación a la definición del cambio histórico. Un análisis desde el modo de producción. *En Sociedades recolectoras y primeros productores*. Junta de Andalucía. Sevilla: 71-89.

RAMOS, J.; LAZARICH, M.; CASTAÑEDA, V.; PÉREZ, M.; MONTAÑÉS, M.; BLANES, C.; LOZANO, J.; HERRERO, N.; GARCÍA, M. E. y AGUILAR, S. 1997. Los inicios de la economía de producción en la Bahía de Cádiz, en A. Rodríguez (ed.), *O Neolítico atlántico e as Orixes do Megalitismo*. Universidad de Santiago de Compostela: 677-689.

RAMOS, J.; LAZARICH, M.; CASTAÑEDA, V.; PÉREZ, M.; HERRERO, N.; GARCÍA, M. E.; DOMÍNGUEZ BELLA, S. y CÁCERES, I. 2001. Modo de producción, modos de vida y valoración socioeconómica de la formación social tribal en el asentamiento de El Retamar (Puerto Real, Cádiz), *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 4: 115-167.

RAMOS, J. y LAZARICH, M. 2002a. *El asentamiento de 'El Retamar' (Puerto Real, Cádiz). Contribución al estudio de la formación social tribal y a los inicios de la economía de producción en la Bahía de Cádiz*. Universidad de Cádiz y Ayuntamiento de Puerto Real, Cádiz.

RAMOS, J. y LAZARICH, M. 2002b. *Memoria de la excavación arqueológica en el asentamiento del VI milenio a.n.e. de 'El Retamar' (Puerto Real, Cádiz)*. Junta de Andalucía, Cádiz.

RAMOS, J. y CASTAÑEDA, V. 2005. *Excavación en el asentamiento prehistórico del Embarcadero del río Palmones (Algeciras, Cádiz). Una nueva contribución al estudio de las últimas comunidades cazadoras y recolectoras*. Universidad de Cádiz- Fundación Municipal de Cultura de Algeciras, Algeciras, Cádiz.

RAMOS, J.; BERNAL, D.; PÉREZ, M.; ZABALA, C.; SORIGUER, M.; HERNANDO, J.; DOMÍNGUEZ BELLA, S.; VIJANDE, E. y JIMENEZ, D. 2005a. El aprovechamiento de recursos litorales en la banda atlántica de Cádiz y Círculo del Estrecho d Gibraltar por sociedades primitivas y antigüedad clásica, *Explotación de recursos litorales y acuáticos en la Prehistoria*. Working Papers Series: 16-30.

RAMOS, J.; CASTAÑEDA, V.; DOMÍNGUEZ BELLA, S.; PIJOAN, J. y CLEMENTE, I. 2005b. La tecnología lítica del asentamiento del Enbarcadero del río Palmones (Algeciras, Cádiz): captación de recursos, tecnología, función y valoración histórica, en P. Arias Cabal, R. Ontañón Peredo y C. García-Moncó Piñeiro (eds.). *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. Universidad de Cantabria. Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Preshistóricas de Cantabria 1: 211-222.

RIGAUD, S. 2011. *La parure: traceur de la geographie culturelle et des dynamiques de peuplement au passage Mesolithique-Neolithique en Europe*. Tesis doctoral inédita. Universite Bordeaux 1.

RISCH, R. 2002. Análisis funcional y producción social: relación entre método arqueológico y teoría económica, en I. Clemente, I.; R. Risch y J. F. Gibaja (eds.), *Análisis funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas. (1er Congreso de Análisis Funcional en España y Portugal)*. BAR International Series, 1073. Oxford Archaeopress: 19-29.

RÍOS GARAIZAR, J. 2010. Organización económica de las sociedades neandertales: el caso del nivel VII de Amalda (Zestoa, Guipuzkoa). *Zephyrus* 65: 15-37.

RÍOS GARAIZAR, J.; ORTEGA CORDELLAT, I.; IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. y GONZÁLEZ URQUIJO J. E. 2002. El aporte del análisis funcional para el conocimiento del yacimiento auriñaciense de Barbas III. Primeros resultados. In *Análisis Funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*. I. Clemente, R. Risch y J. F. Gibaja (eds.). BAR International Series 1073: 141-150.

RODRÍGUEZ, A. 1993. Analyse fonctionnelle d'outils lithiques en basalte de l'Île de La Palma (Îles Canaries): premiers résultats, en P. C. Anderson, S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (eds.) *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, E.R.A.U.L. 50: 295-301.

RODRÍGUEZ, A. y NAVARRO, J. F. 1999. La industria malacológica de la cueva de El Tendal (San Andrés y Sauces, isla de La Palma). *Veguetia* 4: 75-100.

ROZOY, J. G. 1978. Les derniers chasseurs. L'Épipaléolithique en France et el Belgique. *Bulletin de la Société Archéologique Champenoise*.

SALANOVA, L. 1992. Le décor à la coquille dans le campaniforme du Sud-Finistère. *Revue archéologique de l'ouest* 9: 79-81.

SCHMIDT, L.; ANDERSON, A. y FULLAGAR, R. 2001. Shell and Bone Artefacts from the Emily Bay Settlement Site, Norfolk Island. *Records of the Australian Museum Supplement* 27: 67-74.

SCHÖNE, B. R.; DUNCA, E.; FIEBIG, J. y PFEIFFER, M., 2005. Mutvei's solution: an ideal agent for resolving microgrowth structures of biogenic carbonates, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 228 (1-2): 149-166.

SEMENOV, S.A. 1957. *Pervobitnaya Tejnika*. Materiali y Isledovania po Arjeologii SSSR 54. Moskva.

SEMENOV, S.A. 1967. *Prehistoric Technology*. Cory Adams and Mackay, London.

SEMENOV, S.A. 1981. *Tecnología Prehistórica*. Akal Editor, Madrid.

SERRAND, N. 2008. The use of molluscs in the Precolumbian Amerindian Lesser Antilles: Human, Animal, and the environmental Parameters (with an emphasis on metrics). *Archaeofauna* 17: 21-34.

SERRAND, N. y BONISSENT, D. 2005. Pre-Columbian Preceramic shellfish consumption and shell tool production: shell remains from Orient Bay, Saint Martin, Northern Lesser Antilles, en D. Bar-Yosef (ed.). *Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behavior*. 9th ICAZ Conference, Durham 2002: 29-39.

SERRAND, N.; VIGNE, J. D. y GUILAINE, J. 2005. Early preceramic Neolithic marine shell from Shillourokambos, Cyprus, en D. Bar-Yosef (ed.), *Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behavior*. 9th ICAZ Conference, Durham 2002: 122-129.

SHIMAMOTO, M. 1986. Shell microstructure of Veneridae (Bivalvia) and its phylogenetic implications. *Sci. Rep.*, 2nd ser. 56 (1): 1-39.

SMITH, A. y ALLEN J. 1999. Pleistocene shell technologies: Evidence from Island Melanesia, en J. Hall e I. McNiven (eds). *Australian Coastal Antiquity*. Anh Pub, Department of Archeology and Natural History, RSPAS, The Australian Universal University.

SORIGUER, M.; ZABALA, C. y HERNANDO, J. 2002. Características biológicas de la fauna marina del yacimiento de 'El Retamar', en J. Ramos, J. y M. Lazarich (eds). *El asentamiento de 'El Retamar' (Puerto Real, Cádiz). Contribución al estudio de la formación social tribal y a los inicios de la economía de producción en la Bahía de Cádiz*. Universidad de Cádiz y Ayuntamiento de Puerto Real, Cádiz: 193-204.

SORIGUER, M.; ZABALA, C. y HERNANDO, J. 2005. Características biológicas de la malacofauna del yacimiento de Embarcadero del río Palmones, en J. Ramos y V. Castañeda (eds.) *Excavación en el asentamiento prehistórico del Embarcadero del río Palmones (Algeciras, Cádiz). Una nueva contribución al estudio de las últimas comunidades cazadoras y recolectoras*. Universidad de Cádiz- Fundación Municipal de Cultura de Algeciras, Algeciras, Cádiz.

SORIGUER, M.; ZABALA, C.; JIMÉNEZ, D. y HERNANDO, J. 2008. La explotación de los recursos naturales en el territorio de la banda atlántica de Cádiz y área del Estrecho de Gibraltar durante la Prehistoria: Ictiofauna y Malacofauna, en J. Ramos (coord.), *Memoria del proyecto de investigación: La ocupación prehistórica de la campaña litoral y banda atlántica de Cádiz*, Arqueología Monografía, Junta de Andalucía, Sevilla.

STINER, M. C. 1993. Small animal exploitation and its relation to hunting, scavenging, and gathering in the Italian Mousterian, en H. Peterkin; H. Bricker y P. Mellars (eds.), *Hunting and Animal Exploitation in the Later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia*. Archaeological Papers of American Anthropological Association 4: 101-119.

STINER, M. C. 1994. *Honor among thieves. A zooarchaeological study of Neanderthal ecology*. Princeton University Press.

STINER, M.C., 2001. Thirty years on the “Broad Spectrum Revolution” and Paleolithic demography. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 98: 6993-6996.

STIPP, J.J. y TIMERS, M.A. 2002. Datación radiométrica, En J. RAMOS y M. LAZARICH (eds.): *El asentamiento de “El Retamar” (Puerto Real, Cádiz). Contribución al estudio de la formación social tribal y a los inicios de la economía de producción en la Bahía de Cádiz*. Universidad de Cádiz y Ayuntamiento de Puerto Real: 169-173.

STRAUS, L. G., 1983. *El Solutrense Vasco-Cantábrico. Una nueva perspectiva*. Centro de Investigación y Museo de Altamira, Monografías, 10. Madrid.

STRAUS, L. G. 2005. The Upper Paleolithic of Cantabrian Spain. *Evolutionary Anthropology* 14:145-158.

STRAUS, L. G. y CLARK, G. A. (eds.), 1986. La Riera cave. Stone Age hunter-gatherer adaptations in northern Spain. Arizona State University.

SUÁREZ, L. 1974. *Técnicas prehispánicas en los objetos de concha*. Instituto Nacional de Antropología e Historia SEP Colección Científica Arqueología. México.

SZABÓ, K. 2008. Shell as a Raw Material: Mechanical Properties and Working Techniques in the Tropical Indo-West Pacific. *Archaeofauna* 17: 125-138.

SZABÓ, K.; ADAM, B. y BELLWOOD, P. 2007. Shell artefact production at 32.000-28.000 BP in Island Southeast Asia. Thinking across media? *Current Anthropology* 48 (5): 701-723.

TABIO, E. y GUARCH, J. M. 1966. *Excavaciones en Arroyo del Palo, Mayari, Cuba*. Academia de Ciencias de la República de Cuba. Departamento de Antropología. Cuba.

TABORIN, Y. 1974. La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au Bronze Ancien en France. *Gallia Préhistoire* 17: 101-179.

TABORIN, Y. 1993. La parure en coquillage au Paléolithique. XXIX Supplément *Gallia Préhistorique*. CNRS, Paris.

TESTART, A. 1985. *Le communisme primitif. I. Economie et idéologie*. Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme. Paris.

TOHT, N. y WOODS, M. 1989. Molluscan shell knives and experimental cut-marks on bones. *Journal of Field Archaeology* 16: 250-255.

TRINGHAM, R.; COOPER, G.; ODELL, G. H.; VOYTEK, B. y WHITMAN, A. 1974. Experimentation in the formation of edge-damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology* 1: 171-196.

VANHAEREN, M. y d'ERRICO, F. 2003. The Body Ornaments Associated with the Burial, en J. Zilhao y E. Trinkaus (eds.) *Portrait of the Artist as a Child The Gravettian human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its archaeological context. Trabalhos de Arqueologia* 22. Instituto Portugues de Archeologia, Lisbonne: 154-186

VANHAEREN, M. y d'ERRICO, F. 2005. Grave goods from the Saint-Germain-la-Rivière burial: Evidence for social inequality in the Upper Palaeolithic. *Journal of Anthropological Archaeology* 24 (2):117-134

VANHAEREN, M. y d'ERRICO, F. 2006. Aurignacian ethno-linguistic geography of Europe revealed by personal ornaments. *Journal of Archaeological Science* 33 (8):1105-1128.

VARGAS, I. 1987. La formación económico social tribal. *Boletín de Antropología Americana*, 15: 15-26.

VARGAS, I. 1990. *Arqueología, Ciencia y Sociedad*. Editorial Abre Brecha.

VARGAS, I.; TOLEDO, M. I.; MOLINA, L. E. y MONTCOURT, C. E. 1993. *Los artífices de la concha*. Usda Forest Service Southern Region Organización de los Estados Americanos Contribución a la arqueología tropical, 1.

VAUGHAN, P. C. 1985. *Use-wear análisis of flaked stone tools*. The University of Arizona Press.

VELÁZQUEZ, A.; ZUÑIGA ARELLANO, B. y TEMPLE SÁNCHEZ, J. J. 2007. Cambios en el uso de la ostra perlera *Pinctada mazatlanica* (Bivalva: Pteriidae) en el Templo Mayor de Tenochtitlan, *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 71-76.

VIGIE, B. 1987. Essai d'étude methodologique d'outils sur coquillages de la grotte de Camprafaud (Ferrières-Poussarou, Hérault). *L'Antropologie* 91 (1): 253-272.

VIGIE, B. 1992. *Recherches sur l'exploitation des ressources aquatiques dans le midi Méditerranéen Français au Postglaciaire*. Tesis doctoral inédita. Université de Provence Noveau Regime (Aix- Marseille.).

VIGIE, B. 1995. Du déchet alimentaire à l'objet coquillier: le statut des coquillages en milieu archéologique, en G. Camps (ed.), *L'Homme préhistorique et la mer*. 120e congrés CTHS, (Aix-en-Provence): 351-354.

VIGIE, B. y COURTIN, J. 1986. Les outils sur coquilles marines dans le Neolithique du midi de la France. *Mesogee* 46: 51-61.

VIGIE, B. y COURTIN, J. 1987. Le probleme des coquillages a bord dentele dans la prehistoire du midi de la France. *Mesogee* 47: 93-98.

VIJANDE, E. 2009. El poblado de Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz): Resultados preliminares y líneas de investigación futuras para el conocimiento de las formaciones sociales tribales en la bahía de Cádiz (tránsito V-IV milenio a.n.e.). *Revista Atlántica- Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 11: 265-284.

VIJANDE, E. 2010. *Formaciones sociales tribales en la región hostórica del estrecho de Gibraltar (VI-IV milenios a.n.e.). Los ejemplos de la cueva de Benzí (Ceuta) y el asentamiento de Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz)*. Tesis doctoral inédita. Área de Prehistoria. Departamento de Historia, Geografía y Filosofía. Universidad de Cádiz.

VIJANDE, E. (coord.) 2011: *La necrópolis neolítica de Campo de Hockey. La muerte hace seis mil años en la Isla de San Fernando. Catálogo de los materiales expuestos en el Museo Histórico Municipal de San Fernando*. Fundación Municipal de Cultura. Ayuntamiento de San Fernando.

VILA, A. 1980. Estudi de les traces d'us i desgast en els instruments de sílex. *Fonaments* 2: 11-55.

VILA, A. 1981. *Les activitats productives en el paleolític I el seu desenvolupament (un exemple català: el Castell Sa Sala I el Cingle Vermell)*. Tesis doctoral inédita, Universitat de Barcelona.

VILLALPANDO, A. y MONTAÑÉS, M. 2009. Avance de resultados de las excavaciones arqueológicas realizadas en SET Parralejos, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 11: 257-264.

VILLALPANDO, A. y MONTAÑÉS, M., (en prensa). El yacimiento de SET Parralejos, Vejer de la Frontera (Cádiz). Un núcleo de población de la Prehistoria Reciente en las estribaciones del río Salado de Conil de la Frontera. En J. Ramos, J.J. Cantillo y E. Vijande, coord.: *Las ocupaciones prehistóricas y la Arqueología de Conil en el contexto de la Banda Atlántica de Cádiz*. Ayuntamiento de Conil de la Frontera. Cádiz.

VORUZ, J.L.; NICOD, P. Y. y CEUNINCK, de. G. 1995. Les cronologies néolithiques dans le Bassin rhodanien: un bilan, en J. L. Voruz (ed.), *Chronologies néolithiques: de 6000 à 2000 avant notre ère dans le Bassin rhodanien*. Documents du département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Genève 20:381-404.

WEINER, S. y DOVE, P. M. 2003. An overview of biomineralization processes and the problem of vital effect, en P. M. Dove; J.J. De Yoreo y S. Weiner (eds.) *Biomineralization*. The Mineralogical Society of America: 1-29

WENINGER, B. y JÖRIS, O. 2007. Towards an Absolute Chronology at the Middle to Upper Palaeolithic Transition in Western Eurasia: A New Greenland Hulu Time-Scale Based on U/Th Ages. *Journal of Human Evolution*.

WENINGER, B.; JÖRIS, O. y DANZAGLOCKE, U. 2008. CalPal-2007, *Cologne Radiocarbon Calibration & Paleoclimate Research Package*. <http://www.calpal.de> 26/11/08.

WHITE, R. 2007. Systems of Personal Ornamentation in the Early Upper Palaeolithic: Methodological Challenges and New Observations, en P. Mellars; K. Boyle; O. Bar-Yosef y C. Stringer (eds) *Rethinking the Human Revolution: New Behavioural and Biological Perspectives on the Origin and Dispersal of Modern Humans*. *McDonald Institute for Archaeological Research*: 287-302.

WILKENS, B. 2005. The use of marine shells at Sumhram, Omán, en D. Bar-Yosef (ed.) *Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behavior*. 9th ICAZ Conference, Durham 2002: 159-165.

YERKES, R. W. 1983. Microwear, microdrills and Mississippian craft specialization. *American Antiquity* 48 (3): 499-518.

YVES, G. 1993. Les coquillages marins: objets archeologiques a ne pas negliger. Quelques exemples d'exploitation et d'utilisation dans l'Ouest de la France, *Rev.archeol.Ouest*, 10: 157-161.

ZAPATA, L. 2000. La recolección de plantas silvestres en la subsistencia mesolítica y neolítica. Datos arqueobotánicos del País Vasco. *Complutum* 11: 157-169.

ZILHÃO, J. 2011. Time is on my side, en A. Hadjikoimis; E. Robinson y S. Viner (eds.). *The dynamics of Neolithisation in Europe*. Oxbow Books: 46-65.

ZUCKER, A. 2004. Exploitation des coquillages marins dans l'Antiquité classique. Les test du test, en J. P. Brugal y J. Desse (eds.) *Petits animaux et sociétés humaines. Du complement alimentaire aux ressources utilitaires*. XXIV rencontres internationals d'archéologie et d'Histoire d'Antibes (Editions APDCA.): 65-75.

Yacimiento	Región	Muestra	BP	sd	Cal BP	sd	Adscripción	Ref. Lab.	Bibliografía
Abrijo del Cuco	Norte de la P. Ibérica	Hueso	30020	160	34288	160	Auriñaciense	GrA-32436	Muñoz Fernández <i>et al.</i> , 2007
Abrijo del Cuco	Norte de la P. Ibérica	Hueso	23400	250	28266	386	Gravetiense	GrA-32097	Muñoz Fernández <i>et al.</i> , 2007
Fuente del Salín	Norte de la P. Ibérica	Carbón	22.340	+510/-480	26856	766	Gravetiense	GrN-18574	González Morales y Moure Romanillo, 2008
Fuente del Salín	Norte de la P. Ibérica	Carbón	22.580	100	27313	384	Gravetiense	GX-27756-AMS	González Morales y Moure Romanillo, 2008
Fuente del Salín	Norte de la P. Ibérica	Hueso	23.190	900	27804	1212	Gravetiense	GX-29438	González Morales y Moure Romanillo, 2008
El Espinoso	Norte de la P. Ibérica	Hueso	17460	50	20892	302	Magdaleniense	UGAM-9101	Inédita
El Espinoso	Norte de la P. Ibérica	Hueso	17310	40	20771	282	Magdaleniense	UGAM-9102	Inédita

Toral III	Norte de la P. Ibérica	Hueso humano	7080	30	7913	34	Mesolítico	UGAMS-5400	Inédita
Toral III	Norte de la P. Ibérica	Carbón	6750	30	7618	26	Mesolítico	UGAMS-5401	Inédita
Toral III	Norte de la P. Ibérica	Carbón	6810	30	7647	24	Mesolítico	UGAMS-5402	Inédita
Toral III	Norte de la P. Ibérica	Carbón	6430	30	7367	39	Mesolítico	UGAMS-5403	Inédita
Toral III	Norte de la P. Ibérica	Carbón	8550	30	9530	12	Mesolítico	UGAMS-5404	Inédita
Toral III	Norte de la P. Ibérica	Carbón	8400	30	9448	23	Mesolítico	UGAMS-5405	Inédita
El Retamar	Sur de la P. Ibérica	Concha	6780	180			Transición Mesolítico/Neolítico	Beta-90122	Stipp y Timmers, 2002
El Retamar	Sur de la P. Ibérica	Concha	7280	60			Transición Mesolítico/Neolítico	Sac-1525	Ramos, 2004

El Retamar	Sur de la P. Ibérica	Concha	7400	100				Transición Mesolítico/Neolítico	Sac-1676	Ramos, 2004
Embarcadero del río Palmones	Sur de la P. Ibérica	Arenisca termoalterada (TI)	5396	500				Neolítico	MAD-2977	Ramos y Castañeda, Eds., 2005
Embarcadero del río Palmones	Sur de la P. Ibérica	Cerámica (TI)	5131	521				Neolítico	MAD-2974	Ramos y Castañeda, Eds., 2005
Santimamiñe	Norte de la P. Ibérica	Carbón	5010	40	5770	80		Neolítico	Beta-240897	López Quintana <i>et al.</i> , 2011
La Esparragosa	Sur de la P. Ibérica	Cerámica (TI)	5255	433				Neolítico inicial	MAD-3961	Cantillo <i>et al.</i> , 2010
La Esparragosa	Sur de la P. Ibérica	Cerámica (TI)	5129	476				Neolítico inicial	MAD-3962	Cantillo <i>et al.</i> , 2010
Campo de Hockey	Sur de la P. Ibérica	Hueso	5020	50	5780	84		Neolítico	CNA-360	Vijande, 2009
Campo de Hockey	Sur de la P. Ibérica	Concha	5650	40				Neolítico	CNA-664	Vijande, 2009

SET Parralejos	Sur de la P.Ibérica	Resto Humano	4610	50	5335	103	Neolítico	CNA-649	Villalpando y Montañes, 2009
SET Parralejos	Sur de la P.Ibérica	Resto humano	4480	50	5146	108	Neolítico	CNA-650	Villalpando y Montañes, 2009
SET Parralejos	Sur de la P.Ibérica	Hueso	4495	45	5164	96	Neolítico	CNA-651	Villalpando y Montañes, 2009
SET Parralejos	Sur de la P.Ibérica	Concha	4930	50			Neolítico	CNA-652	Villalpando y Montañes, 2009
Er Yoh	Costa Atlántica francesa						Adscrito al neolítico final por la tipología cerámica y lítica		Le Rouzic, 1930; Guyodo, 1997
Pont Bordeau	Costa Atlántica francesa						Adscrito al neolítico final por la tipología cerámica y lítica		Dupont <i>et al.</i> , en prensa
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	3940	90	4384	129	Neolítico	Gif. 7956	Gruet <i>et al.</i> , 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4270	60	4819	98	Neolítico	Gif-7957	Gruet <i>et al.</i> , 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Asta ciervo	4430	70	5081	147	Neolítico	Gif-7595	Gruet <i>et al.</i> , 1999

Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4510	60	5166	105	Neolítico	Gif-8059	Gruet <i>et al.</i> 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4570	70	5247	152	Neolítico	Gif-7594	Gruet <i>et al.</i> 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4020	75	4546	121	Neolítico	Gif-9687	Gruet <i>et al.</i> 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4260	60	4793	91	Neolítico	Gif-9684	Gruet <i>et al.</i> 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4350	50	4942	66	Neolítico	Gif-9686	Gruet <i>et al.</i> 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4400	70	5056	147	Neolítico	Gif-9419	Gruet <i>et al.</i> 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4490	50	5156	102	Neolítico	Gif-9685	Gruet <i>et al.</i> 1999
Diconche	Costa Atlántica francesa	Carbón	4520	50	5178	97	Neolítico	Gif-9683	Gruet <i>et al.</i> 1999

Tabla 8.1.1. Dataciones calibradas y adscripciones cronológicas de los niveles analizados en los diferentes yacimientos estudiados.

INSTRUMENTO	MOLUSCO	MODIFICACIÓN	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
Cuchillos	-<i>Unionidae</i> -<i>Ostrea edulis</i> -<i>Tagelus</i> -<i>Mytilus</i> -<i>Lucina/Phacoides</i> -<i>Mactra</i> - -<i>Macrocalista</i> -<i>Diplodon</i> -<i>Lucinidae</i>	-Conchas modificadas mediante diferentes procesos de manufactura: retoques denticulados, fragmentos con aristas cortantes	-Hokkaido -Tierra de Fuego -Alaska -Brasil -Chile -Valle de Sacramento
Raspadores	-<i>Mytilus</i> -<i>Tinela ventricosa</i> -<i>Macrocalista</i>	-Conchas completas o retocadas para obtener un borde activo rectilíneo o levemente convexo más abrupto y robusto que el filo original	-Tierra de Fuego -Alaska -Polinesia -Brasil -Cuba -Chile
Raederas	-<i>Strombus</i> -<i>Spondylus</i> -<i>Pecten</i>	-Concha en estado original utilizando su parte dentada natural	-Venezuela
Pesos de red	-<i>Strombus</i> -<i>Buyscon</i>	-Conchas completas o perforadas	-California -Nueva York -Ohio
Anzuelos	-<i>Strophocheilideau</i> -<i>Trochus</i> -<i>Turbo</i>	-Fragmentos de concha generalmente pulidos para dar forma final	-Oceanía -Polinesia -Melanesia -Brasil -California -Chile
Pulidor	-Bivalvos de agua dulce -<i>Strophoacheilidea</i>	-Conchas completas o fragmentos para usar la cara convexa fracturada	-Paraguay -África -Brasil -Chile
Gubias/Microgubias	-Conchas de <i>Diplodon</i> de pequeñas dimensiones	-Fragmentos de concha con retoque directo en la cara dorsal	-Chile -Brasil

Azuelas	- <i>Tridacna gigas</i> - <i>Ostrea</i>	-Fragmentos de concha con filo cortante	-Pacífico -Brasil -Chile
Sierra	- <i>Lucina</i> - <i>Mactra</i> - <i>Macoma</i> - <i>Macrocalista</i>	-Fragmentos de concha con retoques espaciados retocados	-Brasil
Taladro/ Perforadores	- <i>Echinoidea</i>	-Espinass de erizo de mar -Fragmentos de conchas	-Hokkaido -Cuba
Paleta	- <i>Ampullaria gigas</i> -Bivalvos de agua dulce	-Conchas completas sin modificar	-Paraguay -Brasil
Hachas	-Gasterópodos de gran tamaño	-Concha completa o perforada para ser enmangada	-Florida -Nueva Inglaterra -Vancouver -Honduras
Arado agrícola	-Gasterópodos de gran tamaño	-El labio inferior es la zona activa, el cuerpo de la concha es perforado para ser enmangado	-Sudamérica
Pinzas de depilación	- <i>Mytilus</i> sp.	-Bivalvos completos o perforados para ir unidos mediante una cuerda o cordel	-Tierra de Fuego -Chile -Norteamérica
Contenedores y recipientes	- <i>Aulacomya</i> - <i>Mytilus</i> sp. - <i>Diplodon</i> - <i>Ostrea</i> - <i>Megalobulinus</i> - <i>Strophocheilidae</i>	-Concha completa o ligeramente transformada	-Tierra de Fuego -Brasil -Suroeste de Estados Unidos

Tabla. 8.2. Instrumentos de concha documentados a través de la información etnográfica.

INSTRUMENTO	MOLUSCO	MODIFICACIÓN	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
Cuchillo/Raspador	-<i>Mytilus unionidae</i> -<i>Veneridae</i> -<i>Amiantis umbonella</i> -<i>Meretrix</i> sp. -<i>Callista erycina</i> -<i>Tivella ponderosa</i> -<i>Cittarium pica</i> -<i>Solen</i> sp. -<i>Callista chione</i> -<i>Lutraria lutraria</i> -<i>Arcopagia fausta</i> -<i>Codakia orbicularis</i> -<i>Laevicardium</i> sp. -<i>Lima scabra</i> -<i>Lucina pectinata</i> -<i>Tellina radiata</i> -<i>Tellina radiculata</i>	-Conchas modificadas mediante retoques denticulados o escaleriformes -Uso del borde natural sin modificar -Retocando el borde natural para obtener filos rectilíneos	-Costa Atlántica de Francia -Costa de Arabia -Egipto -Sudán -Sur de Palestina -Caribe
Cuchillo	-<i>Bullidae</i> -<i>Veneridae</i> -<i>Carditidae</i> -<i>Anomiidae</i> -<i>Littprinidae</i> -<i>Fasciolariidae</i> -<i>Buyscon contrarium</i> -<i>Macrocallista nimbosa</i> -<i>Spisula solidísima</i> -<i>Buyscon canica</i> -<i>Crassostrea virginica</i> -<i>Melongena corona</i> -<i>Mercenaria campechiensis</i> -<i>Mytilus</i> -<i>Aulacomya</i>	-Conchas en estado natural -Fragmentos de conchas -El borde anterior de la columela	-Asia -Florida -Tierra de fuego
Azadas	-<i>Strombus gigas</i> -<i>Tridacna</i> sp. -<i>Hippopus hippopus</i> -<i>Cassis corneta</i> -<i>Buyscon contrarium</i>	-Obtención estandarizada de lascas para manufacturar las azadas -Separación en dos del cuerpo de la concha	-Antillas -Melanesia -Indonesia -Florida

Raspador	-<i>Callista chione</i> -<i>Mytilus</i> sp. -<i>Cyrtosperma merkusii</i> -<i>Alocasia macrorrhiza</i> -<i>Xanthosoma sagitifolia</i> -<i>Lucinidae</i> -<i>Strombus gigas</i> -<i>Gari livida</i> -<i>Macra rufescens</i> -<i>Turbo marmoratus</i> -<i>Hippopus hippopus</i> -<i>Tridacna gigas</i> -<i>Spondylus</i> -<i>Conus niloticus</i> -<i>Trochus niloticus</i> -<i>Donax honleyanus</i> -<i>Tivela mactroides</i> -<i>Chione pubera</i> -<i>Amiantis purpurata</i> -<i>Tivela fulminata</i> -<i>Iphigenia brasiliana</i> -<i>Lucina pectinata</i> -<i>Glycymeris</i> sp. -<i>Spondylus gaederopus</i>	-Conchas fragmentadas por percusión utilizando el filo natural -Fragmentos con retoque escaleriforme -Utilizando la fractura del labio de la concha	-Italia -Grecia -Francia -Papua Nueva Guinea -Melanesia -Cuba -Nueva Zelanda -Indopacífico -Brasil -Jordania
Anzuelos	-<i>Strombus gigas</i> -<i>Trochus niloticus</i> -<i>Margaritifera</i> -<i>Crasostrea virginica</i> -<i>Geukensia demissa</i> -<i>Pleuroploca gigantea</i> - <i>Pinctata</i> <i>Margaritifera</i> - <i>Pinctada Radiata</i> -<i>Isognomon isognomon</i>	-Separación de la zona del labio de forma estandarizada aplicando percusión directa para utilizarla como anzuelo -Fractura y posterior pulido de los fragmentos para dar la forma curva y apuntada	- Antillas -Melanesia -Golfo Árabe -Nueva Zelanda -Región tropical Indopacífica - Florida -Omán

Gubias/Leznas	- <i>Strombus</i> sp - <i>Strombus gigas</i>	-Utilizando la última vuelta de la concha	-Cuba -Florida -Caribe
Martillos	- <i>Strombus</i> sp. - <i>Xancus angulatus</i> - <i>Strombus gigas</i> - <i>Melongena corona</i> - <i>Buyscon contrarium</i> - <i>Pleuroploca gigantea</i> - <i>Melongena corona</i> - <i>Strombus alatus</i> - <i>Strombus pugilis</i> - <i>Cassis</i> sp.	-Utilización del labio de la concha de <i>Strombus</i> -A partir de la columela de la concha de <i>Xancus angulatus</i> -Perforando la concha para enmangar la concha -Utilización de la concha completa sin modificar -Extracción y utilización de la columela como cincel	-Cuba -Florida
Picos	- <i>Strombus</i> sp.	-Fracturando la concha para obtener la columela	-Cuba
Perforadores	- <i>Strombus</i> sp.	-Utilizan el manto o la columela tras fracturar la concha mediante percusión	-Cuba -Brasil

Alisadores	-<i>Glycymeris violacescens</i> -<i>Acanthocardia tuberculata</i> -<i>Cerastoderma edule</i> -<i>Spondylus gaederopus</i> -<i>Strombus sp.</i> -<i>Cymatium perthenopaeu</i>	-Concha sin modificar	-Península Ibérica
Agujas	-<i>Turbo marmoratus</i> -<i>Hippopus hippopus</i> -<i>Tridacna gigas</i> -<i>Spondylus</i> -<i>Conus niloticus</i> -<i>Trochus niloticus</i>	-Fractura por percusión de la concha y posterior pulido de los fragmentos para el acabado final	-India
Yunque/Percutor/molino	-<i>Strombus sp.</i> -<i>Mercenaria campechiensis</i> -<i>Buyscon contrarium</i>	-Concha sin modificar	-Península Ibérica -Florida
Anclas	-Conchas de gran tamaño	-Conchas completa con perforación	-Florida
Hachas	- <i>Mercenaria campechiensis</i>	-Concha completa con un uso expeditivo	Florida
Husos para coser	-Bivalvos	-Conchas perforadas	Florida

Instrumentos polifuncionales	- <i>Strombus gigas</i>	-Fragmentos de la concha obtenidos a través de la aplicación de percusión directa -Leve modificación a través de percusión	-Bahamas -Haití -Jamaica -Península Ibérica
Contenedores y recipientes	- <i>Strombus gigas</i> - <i>Lucina pectinatus</i> - <i>Anadara notabilis</i> - <i>Tellina fausta</i> - <i>Tellina magna</i> - <i>Tellina radiata</i> - <i>Lucina pensylvanica</i> - <i>Codakia urbicularis</i> - <i>Buyscon contrarium</i> - <i>Pleuroploca gigantea</i> - <i>Cypraea zebra</i> - <i>Pecten</i> - <i>Patella sp.</i> - <i>Glycymeris</i> - <i>Cerastoderma Acanthocardia</i> - <i>Arca</i> - <i>Spondylus sp.</i> - <i>Mytilus sp.</i> - <i>Charonia</i> - <i>Cittarium pica</i> - <i>Charonia variegata</i> - <i>Patella vulgata</i>	-Fracturando la última vuelta de la concha para desprender la columela -Concha completa -Algunos con perforación en el natis para utilizarse como embudos -Concha perforada para introducir instrumentos destinados a inhalar el contenido	-Cuba - Caribe -Florida -Península Ibérica -Chipre -Grecia -Islas Canarias

Tabla 8.3. Instrumentos de concha documentados en diferentes yacimientos arqueológicos.

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1. Denominación de las diferentes partes anatómicas de las conchas de bivalvos.....	42
Fig. 2.2. Pasillo realizado con conchas de <i>Polymesoda solida</i> en Bluefields (Costa Atlántica de Nicaragua) para evitar la acumulación de barro en la entrada de una casa	59
Fig. 2.3. Áreas geográficas de la costa Atlántica de Europa que centran los análisis realizados en esta investigación.....	85
Fig. 3.1. Acciones del programa experimental. A) Ablandando tiras de cuero con charnela de <i>Ostrea edulis</i> . B). Adelgazando piel seca con concha de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	101
Fig. 3.2. Imágenes de láminas delgadas tintadas mediante la solución química Feigl a 100X	110
Fig. 3.3. Cara interna de concha experimental de <i>Mytilus galloprovincialis</i> utilizada para procesar piel a 200X.....	112
Fig. 3.4. Ejemplos de la incidencia de la reflexión de la luz para la observación de las huellas de uso	113
Fig. 3.5. Alteraciones biológicas documentadas en ejemplares recolectados vivos en la costa	115
Fig. 3.6. Alteraciones tafonómicas documentadas arqueológica y experimentalmente en la superficie de las conchas	116
Fig. 3.7. Experimento de lavado sin aplicar remoción manual	118
Fig. 3.8. Alteraciones documentadas al cribar en seco las conchas experimentales	120
Fig. 3.9 Alteraciones documentadas al lavar las piezas experimentales sin remoción manual.....	122
Fig. 3.10. Alteraciones producidas en conchas experimentales al lavar aplicando remoción manual.....	124
Fig. 3.11. Alteraciones generadas en piezas experimentales empleadas para comprobar la alteración generada por el fuego sobre las huellas de uso.....	131
Fig. 3.12. Huellas de uso en conchas de <i>Ruditapes decussatus</i> utilizadas para trabajar madera	135

Fig. 3.13. Huellas de uso en conchas experimentales de <i>Patella</i> sp. generadas al raspar varas frescas de <i>Buxus sempervirens</i>	137
Fig. 3.14. Huellas de uso en conchas experimentales de <i>Mytilus galloprovincialis</i> generadas al raspar varas frescas de <i>Buxus sempervirens</i>	139
Fig. 3.15. Huellas de uso producidas en conchas de <i>Ruditapes decussatus</i> al raspar planta no leñosa.....	143
Fig. 3.16. Huellas de uso producidas en conchas de <i>Ruditapes decussatus</i> al cortar planta no leñosa	146
Fig. 3.17. Huellas de uso documentadas al raspar <i>Juncus</i> sp. fresco sobre cazoleta de piedra ejerciendo movimiento transversal bidireccional con el objetivo de extraer y estirar fibras vegetales.....	149
Fig. 3.18. Acciones del programa experimental.....	155
Fig. 3.19. Huellas de uso producidas en conchas de <i>Ostrea edulis</i> al raspar piel fresca	159
Fig. 3.20. Huellas de uso producidas en conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i> al raspar piel fresca	163
Fig. 3.21. Huellas de uso producidas en conchas de <i>Patella</i> sp. al raspar piel fresca.....	167
Fig. 3.22. Huellas de uso documentadas en las conchas de <i>Ostrea edulis</i> al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> empleando ceniza como aditivo	169
Fig. 3.23. Huellas de uso documentadas en las conchas de <i>Mytilus Galloprovincialis</i> al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> empleando ceniza como aditivo	171
Fig. 3.24. Huellas de uso documentadas en las conchas de <i>Patella</i> sp. al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> empleando ceniza como aditivo	172
Fig. 3.25. Huellas de uso documentadas en las conchas de <i>Ostrea edulis</i> al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> empleando ocre como aditivo.....	174
Fig. 3.26. Huellas de uso documentadas en las conchas de <i>Patella</i> sp. al limpiar materia grasa y restos cárnicos y adelgazar piel fresca de <i>Ovis aries</i> empleando ocre como aditivo.....	176
Fig. 3.27. Huellas de uso producidas en conchas de <i>Ostrea edulis</i> al raspar piel seca	183

Fig. 3.28. Huellas de uso producidas en de <i>Mytilus galloprovincialis</i> al raspar piel seca 15 minutos	187
Fig. 3.29. Huellas de uso producidas en concha de <i>Patella sp.</i> al raspar piel seca	191
Fig. 3.30. Huellas de uso producidas en la charnela de <i>Ostrea edulis</i> al ablandar tiras de cuero	195
Fig. 3.31. Huellas de uso documentadas en perforador manufacturado con concha de <i>Patella sp.</i> utilizado para perforar tiras de cuero de <i>Cervus elaphus</i>	197
Fig. 3.32. Huellas de uso documentadas en conchas de <i>Patella sp.</i> utilizadas para descamar pescado de <i>Dicentrarchus labrax</i>	202
Fig. 3.33. Huellas de uso documentadas en conchas de <i>Patella sp.</i> utilizadas para descamar pescado de <i>Trachurus trachurus</i>	203
Fig. 3.34. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Mytilus galloprovincialis</i> empleados para cortar y eviscerar <i>Dicentrarchus labrax</i>	205
Fig. 3.35. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Mytilus galloprovincialis</i> empleados para cortar y eviscerar <i>Trachurus trachurus</i>	206
Fig. 3.36. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Mytilus galloprovincialis</i> empleados para descarnar, eviscerar y cortar <i>Lupus europeus</i>	210
Fig. 3.37. Huellas de uso generadas al raspar un bloque de ocre blando para obtener polvo colorante	215
Fig. 3.38. Descripción de las huellas de uso documentadas al raspar mineral colorante duro con el objetivo de obtener polvo colorante ejerciendo movimiento transversal bidireccional	218
Fig. 3.39. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 30 minutos para raspar arcilla fresca (nº3)	223
Fig. 3.40. Huellas de uso documentas en los instrumentos de concha después de raspar arcilla fresca	224
Fig. 3.41. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 30 minutos para alisar arcilla semiseca (nº15)	226
Fig. 3.42. Huellas de uso en los instrumentos de concha después de alisar arcilla en estado semiseco	227
Fig. 3.43. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 20 minutos para raspar arcilla seca (nº8)	228

Fig. 3.44. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para raspar arcilla seca	229
Fig. 3.45. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 20 minutos para pulir arcilla seca (nº13)	230
Fig. 3.46. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para bruñir arcilla seca	231
Fig. 3.47. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 30 minutos para alisar arcilla fresca (nº18)	232
Fig. 3.48. Huellas de uso en la zona del umbo después de alisar arcilla fresca	234
Fig. 4.1 Localización de los yacimientos adscritos al Paleolítico analizados	245
Fig. 4.2. Instrumento de concha documentado en el análisis funcional realizado en el Abrigo del Cuco vinculado al procesado de ocre y asignado al nivel XIII adscrito al Auriñaciense.....	248
Fig. 4.3. Pieza 82.1 documentada en el análisis funcional de la Fuente del Salín con huellas de uso interpretadas como resultado de perforar piel	254
Fig. 4.4. Pieza 96.2 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín interpretada como un posible perforador con uso posible.....	255
Fig. 4.5. Pieza 80.1 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín y vinculada al procesado de mineral/ocre.....	256
Fig. 4.6. Fragmento de <i>Patella</i> sp. 109.1 con huellas de uso interpretadas como resultado de realizar un raspado sobre materia mineral.....	257
Fig. 4.7. Fragmento de <i>Patella</i> sp. 95.1 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín vinculado al procesado de ocre	258
Fig. 4.8. Pieza 95.2 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín con huellas de uso vinculadas al procesado de ocre	259
Fig. 4.9. Pieza 96.1 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín vinculada al procesado de una materia dura	260
Fig. 4.10. Fragmento de <i>Patella</i> sp. 109.2 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín	261
Fig. 4.11. Fragmento de <i>Patella</i> sp. 109.3 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín con huellas de uso probablemente vinculada al procesado de piel	261
Fig. 4.12. Fragmento de <i>Patella</i> sp. 109. 4 documentado en el análisis funcional de la Fuente del Salín con huellas de uso probablemente vinculada al procesado de piel	262

Fig. 4.13. Concha de <i>Patella</i> sp. P1 documentada en el análisis funcional de El Espinoso y vinculada al procesado de alguna materia de origen vegetal	268
Fig. 4.14. Concha de <i>Patella</i> sp. P2 documentada en el análisis funcional de El Espinoso relacionada con el procesado de alguna materia de origen vegetal	269
Fig. 4.15. Concha de <i>Patella</i> sp. P3 documentada en el análisis funcional de El Espinoso vinculada con una actividad orientada a raspar/cepillar madera	270
Fig. 4.16. Concha de <i>Patella</i> sp. P4 documentada en el análisis funcional de El Espinoso vinculado al procesado de una materia blanda.....	271
Fig. 4.17. Localización de los yacimientos adscritos al Mesolítico analizados en el norte de la Península Ibérica	275
Fig. 4.18. Pieza 1 de M9 niv.20 con huellas de uso vinculadas con el procesado de recursos vegetales	279
Fig. 4.19. Pieza 2 de M9 niv.20 con huellas de uso vinculadas con el procesado de recursos vegetales	279
Fig. 4.20. Pieza 3 de M9 niv.20 con huellas de uso vinculadas con el procesado de recursos vegetales	280
Fig. 4.21. Pieza 4 de M9 niv.20 con huellas de uso vinculadas con el procesado de recursos vegetales	281
Fig. 4.22. Pieza 1 de M9 niv.21 con huellas de uso vinculadas con el procesado de materia de origen vegetal.....	281
Fig. 4.23. Pieza 2 de M9 niv.21 con huellas de uso	282
Fig. 4.24. Pieza 3 de M9 niv.21 con huellas de uso	283
Fig. 4.25. Pieza 4 de M9 niv.21 con huellas de uso	283
Fig. 4.26. Pieza 5 de M9 niv.21 con huellas de uso identificadas durante el análisis funcional realizado en El Toral III.....	284
Fig. 4.27. Pieza 1A de M9 niv.22 con huellas de uso	285
Fig. 4.28. Pieza 2A de M9 niv.22 con huellas de uso	285
Fig. 4.29. Pieza 1B de M9 niv.22 con huellas de uso identificadas durante el análisis funcional realizado en El Toral III.....	286
Fig. 4.30. Pieza 2B de M9 niv.22 con huellas de uso	287
Fig.4.31 Pieza 3B de M9 niv.22 con huellas de uso	287

Fig. 4.32. Pieza 1 de O4 niv.10 con huellas de uso vinculadas al procesado de fibras vegetales	288
Fig. 4.33. Pieza 1 de O6 niv.13/Tr.1 con huellas de uso	289
Fig. 4.34. Pieza 2 de O6 niv.13/Tr.1 con huellas de uso	290
Fig. 4.35. Pieza 3 de O6 niv.13/Tr.1 con huellas de uso	291
Fig. 4.36. Pieza 1 de O6 niv.13/Tr.2 con huellas de uso con huellas de uso interpretadas como resultado de procesar fibras vegetales.....	292
Fig. 4.37. Pieza 2 de O6 niv.13/Tr.2 con huellas de uso	292
Fig. 4.38. Pieza 1 de O6 niv.13/Tr.3 con huellas de uso	293
Fig. 4.39. Localización del yacimiento adscrito al Neolítico analizado en el sur de la Península Ibérica	296
Fig. 4.40. Localización del yacimiento adscrito al Neolítico analizado en el norte de la Península Ibérica	302
Fig. 4.41. Instrumentos de concha documentados en Santimamiñe.....	305
Fig. 4.42. Fragmento de borde de valva derecha de <i>Ostrea edulis</i> de Santimamiñe con huellas de uso vinculadas al procesado de una materia de origen animal.....	306
Fig. 4.43. Charnela de valva derecha de <i>Ostrea edulis</i> (nº1) documentado en Santimamiñe con huellas de uso relacionadas con el procesado de piel/cuero	307
Fig. 4.44. Fragmento de <i>Patella</i> sp. de Santimamiñe con huellas de uso vinculadas al procesado de una materia de origen animal.....	309
Fig. 4.45. Fragmento <i>Mytilus galloprovincialis</i> de Santimamiñe con huellas de uso vinculadas al procesado de una materia de origen animal	310
Fig. 4.46. Fragmento <i>Ruditapes decussatus</i> con huellas de uso documentado en Santimamiñe vinculado al procesado de recurso vegetal no leñoso	311
Fig. 4.47. Localización de los yacimientos adscritos al Neolítico analizados en el sur de la Península Ibérica	314
Fig. 4.48. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> de C9a/UE 908 documentado en Campo de Hockey vinculado al procesado de piel	320
Fig. 4.49. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> Fc4-Fc5 de Campo de Jockey vinculado al procesado de piel.....	321

Fig. 4.50. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> E5-C5/Ue 500 de Campo de Hockey	322
Fig. 4.51. Fragmento de valva derecha de <i>Ruditapes decussatus</i> 1019 A con huellas de uso documentado en SET Parralejos	327
Fig. 4.52. Fragmento de valva izquierda de <i>Ruditapes decussatus</i> 1019 B con huellas de uso documentado en SET Parralejos	328
Fig. 4.53. Fragmento de valva derecha de <i>Ruditapes decussatus</i> 1019 C con huellas de uso documentado en SET Parralejos	329
Fig. 4.54. Fragmento de valva izquierda de <i>Ruditapes decussatus</i> 1021 con huellas de uso documentado en SET Parralejos	330
Fig. 4.55. Fragmento de valva izquierda de <i>Ruditapes decussatus</i> 1052 A con huellas de uso documentado en SET Parralejos vinculado al procesado de fibras vegetales	332
Fig. 4.56. Fragmento de valva izquierda de <i>Ruditapes decussatus</i> 1052 B con huellas de uso documentado en SET Parralejos	333
Fig. 4.57. Fragmento de valva derecha de <i>Ruditapes decussatus</i> 1052 C con huellas de uso documentado en SET Parralejos	334
Fig. 4. 58. Localización de los yacimientos adscritos al Neolítico analizados en la costa Atlántica de Francia	337
Fig. 4.59. Valva izquierda de <i>Pecten maximus</i> 256 documentada en Er Yoh con alteraciones a nivel macroscópico	340
Fig. 4.60. Valva izquierda de <i>Pecten maximus</i> 345 documentada en Er Yoh con alteraciones a nivel macroscópico	340
Fig. 4.61. Valva izquierda de <i>Pecten maximus</i> R.82.77.902 documentada en Er Yoh con alteraciones a nivel macroscópico	341
Fig. 4.62. Valva derecha de <i>Cerastoderma edule</i> R 82.77.1015.1 documentada en Er Yoh vinculada a su uso instrumental para la producción de cerámica	342
Fig. 4.63. Fragmento de valva derecha <i>Mytilus galloprovincialis</i> R82.77. 1866 documentada en Er Yoh vinculada a su uso instrumental para la producción de cerámica.	343
Fig. 4.64. Fragmento de valva derecha de <i>Laevicardium crasum</i> documentada en Pont Bordeau vinculada al procesado de arcilla durante la producción cerámica.....	347

Fig. 4.65. Fragmento de <i>Venus verrucosa</i> documentado en Pont Bordeau interpretado como un posible instrumento, debido al escaso desarrollo de los rastros	348
Fig. 4.66. Fragmento de <i>Lutraria lutraria</i> documentado en Pont Bordeau interpretado como un posible instrumento, debido al escaso desarrollo de los rastros	349
Fig. 4.67. Fragmento de <i>Callista chione</i> 188 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche vinculada al procesado de arcilla empleando el borde de la concha.....	357
Fig. 4.68. Valva derecha de <i>Ruditapes decussatus</i> 36 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche interpretada como un instrumento empleado en dos fases diferenciadas de la producción cerámica.	358
Fig. 4.69. Valva derecha de <i>Ruditapes decussatus</i> 914 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.....	359
Fig. 4.70. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> 823 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche.....	360
Fig. 4.71. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> 739 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado al bruñido de arcilla en la fase final de la producción cerámica	361
Fig. 4.72. Fragmento de <i>Callista chione</i> 107 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado al procesado de arcilla durante la producción de cerámica	361
Fig. 4.73. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> 783 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche.....	362
Fig. 4.74. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> 1390 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado al procesado de arcilla en la fase final de la producción cerámica	363
Fig. 4.75. Valva derecha de <i>Ruditapes decussatus</i> 1803 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche.....	363
Fig. 4.76. Fragmento de valva izquierda de <i>Lutraria lutraria</i> 315 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado a la producción de arcilla durante la producción cerámica	364
Fig. 4.77. Valva derecha de <i>Ruditapes decussatus</i> 1204 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado a la producción de arcilla durante la producción cerámica	365

Fig. 4.78. Valva izquierda de <i>Pecten maximus</i> 1664 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche vinculado a dos fases diferenciadas de la producción cerámica.....	366
Fig. 4.79. Fragmento de <i>Macra glauca</i> 46 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.....	367
Fig. 4.80. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> 884 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.....	368
Fig. 4.81. Valva izquierda de <i>Ruditapes decussatus</i> 975 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche	368
Fig. 4.82. Fragmento de <i>Ruditapes decussatus</i> 36 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.....	369
Fig. 4.83. Fragmento de <i>Lutraria lutraria</i> 946 de CH4 con huellas de uso documentado en Diconche.....	369
Fig. 4.84. Fragmento de <i>Lutraria lutraria</i> 546 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.....	370
Fig. 4.85. Fragmento de <i>Lutraria lutraria</i> 582 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.....	371
Fig. 4.86. Fragmento de <i>Macra glauca</i> 2277 de CH3 con huellas de uso localizadas en la charnela	371
Fig. 4.87. Fragmento de <i>Callista chione</i> 1510 de CH3 con huellas de uso documentado en Diconche.....	372

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Alteraciones originadas por los diferentes trabajos arqueológicos realizados en la experimentación.....	125
Tabla 3.2. Experimentos realizados con recursos vegetales.....	132
Tabla 3.3. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Ruditapes decussatus</i> durante el trabajo con madera	134
Tabla 3.4. Huellas producidas por el raspado de varas frescas de <i>Buxus sempervirens</i> con conchas de <i>Patella</i> sp	136
Tabla 3.5. Huellas producidas por el raspado de varas frescas de <i>Buxus sempervirens</i> con conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i>	139
Tabla 3.6. Huellas de uso documentadas en las piezas experimentales al procesar madera	140
Tabla 3.7. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Ruditapes decussatus</i> durante el trabajo de raspado con planta no leñosa.....	142
Tabla 3.8. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Ruditapes decussatus</i> durante el trabajo de corte con planta no leñosa	145
Tabla 3.9. Descripción de las huellas de uso documentadas al raspar <i>Juncus</i> sp. fresco sobre cazoleta de piedra ejerciendo movimiento transversal bidireccional con el objetivo de extraer y estirar fibras vegetales.....	148
Tabla 3.10. Huellas de uso documentadas en los experimentos para procesar planta no leñosa	150
Tabla 3.11. Experimentos realizados con recursos animales	151
Tabla 3.12. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Ostrea edulis</i> durante el trabajo de raspado de piel fresca de <i>Ovis aries</i>	158
Tabla 3.13. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i> durante el trabajo de raspado de piel fresca de <i>Ovis aries</i>	162
Tabla 3.14. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Patella</i> sp durante el trabajo de raspado de piel fresca de <i>Ovis aries</i>	166

Tabla 3.15. Características de las huellas de uso sobre los instrumentos que han procesado piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Ostrea edulis</i> empleando ceniza como aditivo	168
Tabla. 3.16. Características de las huellas de uso sobre los instrumentos que han procesado piel fresca de <i>Ovis aries</i> con concha de <i>Mytilus galloprovincialis</i> empleando ceniza como aditivo	170
Tabla 3.17. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Patella</i> sp. utilizados para procesar piel fresca de <i>Ovis aries</i> empleando ceniza como aditivo	172
Tabla 3.18. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Ostrea edulis</i> utilizados para procesar piel fresca de <i>Ovis aries</i> empleando ocre como aditivo.....	174
Tabla 3.19. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Patella</i> sp. utilizados para procesar piel fresca de <i>Ovis aries</i> empleando ocre como aditivo	176
Tabla 3.20. Huellas de uso documentadas al procesar piel fresca.....	178
Tabla 3.21. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Ostrea edulis</i> durante el trabajo de piel seca	182
Tabla 3.22. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Mytilus galloprovincialis</i> durante el trabajo de piel seca	186
Tabla 3.23. Características de las huellas de uso producidas en las conchas de <i>Patella</i> sp. durante el trabajo con piel seca	190
Tabla 3.24. Características de las huellas de uso producidas en la charnela de <i>Ostrea edulis</i> durante el trabajo con cuero	194
Tabla 3.25. Huellas de uso documentadas al perforar cuero con perforador manufacturado con concha de <i>Patella</i> sp	196
Tabla 3.26. Huellas de uso documentadas al procesar piel seca	198
Tabla 3.27. Experimentos realizados para procesar alimentos de origen animal con instrumentos de concha.....	199
Tabla 3.28. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Patella</i> sp. utilizados para el descamado de <i>Dicentrarchus labrax</i>	201
Tabla 3.29. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Patella</i> sp. utilizados para realizar el descamado de <i>Trachurus trachurus</i>	203
Tabla 3.30. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Mytilus galloprovincialis</i> empleados para cortar y eviscerar <i>Dicentrarchus labrax</i>	204

Tabla 3.31. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Mytilus galloprovincialis</i> empleados para cortar y eviscerar <i>Trachurus trachurus</i>	206
Tabla 3.32. Características de las huellas de uso generadas en los instrumentos de concha al procesar pescado.....	207
Tabla 3.33. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de <i>Mytilus galloprovincialis</i> empleados para descarnar, eviscerar y cortar <i>Lupus europeus</i>	209
Tabla 3.34. Experimentos realizados para procesar materias de origen mineral.....	211
Tabla 3.35. Huellas de uso generadas al raspar un bloque de ocre blando para obtener polvo colorante	214
Tabla 3.36. Descripción de las huellas de uso documentadas al raspar mineral colorante duro con el objetivo de obtener polvo colorante ejerciendo movimiento transversal bidireccional	217
Tabla 3.37. Huellas de uso al procesar mineral de ocre para obtener polvo colorante.	219
Tabla 3.38. Experimentos realizados con arcilla	221
Tabla 3.39 Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para raspar arcilla fresca	224
Tabla 3.40. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para alisar arcilla semiseca.....	226
Tabla 3.41. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para raspar arcilla seca	228
Tabla 3.42. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha utilizados para bruñir arcilla seca	231
Tabla 3.43. Huellas de uso en pieza experimental utilizada durante 30 minutos para alisar arcilla fresca	233
Tabla 3.44. Comparación de las huellas de uso en las diferentes actividades experimentales	236
Tabla 3.45. Huellas de uso al procesar arcilla durante el proceso de manufactura de cerámica.....	237
Tabla 4.1. Dataciones obtenidas durante la intervención realizada en El Cuco	244
Tabla 4.2. Especies y número de fragmentos/conchas analizadas en El Cuco	246

Tabla 4.3. Características de las huellas de uso del instrumento de concha documentado en El Cuco.....	247
Tabla 4.4. Dataciones de radiocarbono obtenidas en la intervención realizada en Fuente del Salín	251
Tabla 4.5. Especies y numero de fragmentos/conchas analizados en Fuente del Salín	253
Tabla 4.6. Inventario de instrumentos de concha documentados en Fuente del Salín	253
Tabla 4.7. Dataciones de radiocarbono obtenidas durante la intervención realizada en El Espinoso.....	266
Tabla 4.8. Especies y número de fragmentos/conchas analizadas en El Espinoso	267
Tabla 4.9. Conchas con huellas de uso documentadas en El Espinoso	267
Tabla 4.10. Dataciones obtenidas mediante AMS en el Toral III	274
Tabla 4.11. Dataciones obtenidas mediante AAR en el Toral III.....	274
Tabla 4.12. Numero de fragmentos y especies analizadas en el muestreo realizado en El Toral III.....	276
Tabla 4.13. Piezas analizadas e instrumentos de concha documentados en El Toral III	277
Tabla 4.14. Instrumentos de concha documentados en el muestreo analizado procedente de El Toral III.....	277
Tabla 4.15. Dataciones obtenidas durante la intervención realizada en El Retamar...	295
Tabla 4.16. Especies y numero de fragmentos/conchas analizadas en El Retamar.....	297
Tabla 4.17. Dataciones obtenidas mediante Tl en el yacimiento de Embarcadero del río Palmones	298
Tabla 4.18. Especies y numero de fragmentos/conchas analizadas en Embarcadero del río Palmones	299
Tabla 4.19. Datación de radiocarbono procedente del nivel S1m obtenida a partir de una muestra tomada durante la intervención llevada a cabo entre 2004 y 2006 en Santimamiñe	301
Tabla 4.20. Especies y numero de fragmentos analizados en el muestreo realizado en Santimamiñe.....	303
Tabla 4.21. Huellas de uso documentadas en los instrumentos de concha de Santimamiñe	304

Tabla 4.22. Dataciones mediante TL obtenidas en la intervención realizada en La Esparragosa	313
Tabla 4.23. Especies y numero de fragmentos/conchas analizadas de La Esparragosa	316
Tabla 4.24. Dataciones obtenidas durante la intervención realizada en Campo de Hocke	317
Tabla 4.25. Especies y número de fragmentos/conchas analizadas en Campo de Hockey	318
Tabla 4.26. Instrumentos de concha documentados en Campo de Hockey.....	319
Tabla 4.27. Dataciones obtenidas durante la intervención realizada en SET Parralejos	324
Tabla 4.28. Especies y numero de fragmentos/conchas analizadas en SET Parralejos	326
Tabla 4.29. Instrumentos con huellas de uso documentados en SET Parralejos.....	326
Tabla 4.30. Especies documentadas en Er Yoh.....	339
Tabla 4.31. Conchas con huellas de uso documentadas en Er Yoh.....	339
Tabla 4.32. Especies y número de restos analizados de Pont Bordeaux	346
Tabla 4.33. Conchas con huellas de uso documentadas en Pont Bordeaux	346
Tabla 4.34. Dataciones de radiocarbono obtenidas en los sondeos donde se ha recuperado malacofauna durante la intervención arqueológica realizada en Diconche	352
Tabla 4.35. Especies y número de restos analizados en Diconche	354
Tabla 4.36. Conchas con huellas de uso documentadas en Diconche	355
Tabla 5.1. Instrumentos de concha documentados en los análisis realizados en esta investigación.....	383
Tabla 5.2. Gasterópodos y bivalvos con huellas de uso documentados en los análisis realizados, indicando cuando ha sido posible si se trata de valva derecha o izquierda	396
Tabla A.1. Dataciones calibradas y adscripciones cronológicas de los niveles analizados en los diferentes yacimientos estudiados.....	451
Tabla A.2. Instrumentos de concha documentados a través de la información etnográfica	456

Tabla A.3. Instrumentos de concha documentados en diferentes análisis arqueológicos.....	458
--	-----