La industria lítica de Binimel·là (Mercadal, Menorca), indicio de la primera ocupación humana de la isla de Menorca

Josep M. Fullola
Manuel Calvo
Xavier Mangado
Cristina Rita
Joana M. Gual
Taniel Danelian

Mayurqa
(2005), 30:
45-78

LA INDUSTRIA LÍTICA DE BINIMEL·LÀ (MERCADAL, MENORCA), INDICIO DE LA PRIMERA OCUPACIÓN HUMANA DE LA ISLA DE MENORCA

Josep M. Fullola*
Manuel Calvo**
Xavier Mangado***
Cristina Rita****
Joana M. Gual****
Taniel Danelian***

RESUMEN: Este trabajo corresponde a un primer estudio, y por tanto debe considerarse como meramente preliminar, de un conjunto de restos líticos recuperados en superficie en el yacimiento de Binimel·là (Menorca). Nuestro trabajo responde a un doble objetivo. Por un lado, se ha centrado en una primera definición macroscópica de la materia prima que constituye el conjunto lítico. En segundo lugar, hemos llevado a cabo una aproximación tecno-tipológica para definir la naturaleza arqueológica de los restos líticos recuperados. De todo ello concluiremos una serie de reflexiones acerca del origen y cronología de este conjunto lítico dentro del proceso de la primera ocupación humana de la isla de Menorca en particular y de las Baleares de forma más general.
PALABRAS CLAVE: Menorca, industria laminar, radiolaritas, retoques.
ABSTRACT: This paper is based on an initial study and must therefore merely be considered a preliminary analysis of a group of stone remains found on the surface of a site at Binimel·là (Minorca).
The objectives of our study were twofold. Firstly, a macroscopic analysis was made of the raw material that the group of stone remains was composed of. Secondly, a techno-typological analysis was carried out to determine archaeological characteristics. Based on the above, we conclude with a series of reflections on the origin and chronology of these stone remains within the framework of the first human occupation of the island of Minorca, in particular, and the Balearics, in general.
KEY WORDS: Minorca, laminar industry, radiolarites, additional touches.

* Universitat de Barcelona, Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, c. Baldiri Reixac s/n, Torre B (9º), 08028 Barcelona, <fullola@ub.edu>.

** Grup de Recerca Arqueobalear <www.arqueobalear.com>, Universitat de les Illes Balears, Edifici R. Llull, Cra. de Valldemossa, km 7.5, 07122, Palma, <arqueobalear@uib.es>.

*** UMR 5143 «Paléodiversité et paléoenvironnements», Université Pierre et Marie Curie (Paris VI, Tour 56-46. 5ème étage, 4, Place Jussieu. 75205. Paris Cedex; Dr. Taniel Danelian, Département de Géologie Sédimentaire,UFR des Sciences de la Terre et Evolution des Milieux Naturels, Université Pierre et Marie Curie, Tour 56/46. 5e. C. 104, 4 place Jussieu, 75205 Paris CedeX; danelian@ccr.jussieu.fr; mangado@ccr.jussieu.fr.

**** Consell Insular de Menorca.

Antecedentes

El mes de julio de 2002, el geólogo[1] J. Alonso, que tiene por costumbre pasar sus vacaciones en Menorca y que iba hacia Cala Pregonda a pie, vio una serie de materiales líticos que le parecieron interesantes para la revisión del mapa mineralógico de España que en esos momentos se estaba elaborando en el Museo de Ciencias Naturales de Álava donde trabajaba. En la zona de Binimel·là recogió en superficie, ente otros, fragmentos de rocas silíceas que, posteriormente, en el momento de elaborar el estudio, observó que presentaban retoques que podían estar hechos por la mano del hombre y no de manera casual. Este hecho fue confirmado, en un principio, por prehistoriadores de la Universidad del País Vasco.

Al año siguiente entregó al Consell Insular de Menorca dos cajas de fragmentos rocosos, en su mayor parte radiolaritas, cumpliendo así con los artículos 60 y 62 de la Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Islas Baleares, para su estudio y depósito en el centro patrimonial que se fijara.

Desde el Servicio de Patrimonio del Consell Insular de Menorca nos pusimos en contacto con los investigadores Dr. Josep Fullola Pericot, de la Universidad de Barcelona, y Dr. Manuel Calvo Trias, de la Universidad de las Islas Baleares que confirmaron el interés del hallazgo.

Ante este indudable interés, el año 2004 se decidió situar precisamente el estudio estos materiales de industria lítica entre las líneas prioritarias de investigación[2] que impulsaba el Departamento de Cultura y Educación del CIM y del que fueron titulares, previa solicitud, los investigadores citados más arriba.

Descripción de la zona del hallazgo

La playa de Binimel·là, en el término municipal de Mercadal, está situada aproximadamente en la zona central del norte de la isla que, como es sabido, pertenece geológicamente hablando a la Era Primaria. Se trata de una cala flanqueada por dos colinas y en la que desemboca un torrente que es el que ha aportado parte de los sedimentos que forman la playa. La colina, o mejor dicho, el macizo de levante, que acaba en un acantilado sobre el mar, está formado por antiguas dunas del Cuaternario sobre el terreno primario, por lo cual también hay un buen ejemplo de afloramientos de sedimentación de época paleozoica. En su parte inferior tenemos radiolaritas negruzcas, sobre ellas calcáreas que se intercalan con capas de pizarra y, en la parte superior, turbiditas. En la punta de poniente llamada de Sa Marineta también aparecen materiales del Paleozoico: pizarras, gres y calcáreas (Rossell y Llompart, 2002, p. 153).

Son precisamente las rocas sedimentarias denominadas radiolaritas las que aparecían, muy fragmentadas, incluso microlíticas, en varias zonas de Binimel·là, concretamen-

[1] Agradecemos a Jesús Alonso Ramírez la comunicación del hallazgo y la entrega de los materiales al Consell Insular de Menorca.

[2] Este trabajo se enmarca dentro de los proyectos HUM2004-600 del Ministerio de Educación y Ciencia y del GRQ2001-00007 de la Generalitat de Catalunya, que se llevan a cabo desde la Universitat de Barcelona, así como del HUM2004-00750 desarrollado desde la Universitat de les Illes Balears con financiación a través de los planes I+D del Ministerio de Educación y Ciencia. Ha recibido también ayuda del programa de ayudas a La Investigació del patrimoni Històric de Menorca (2004).

te en la Punta de Sa Marineta y en el aparcamiento de la playa para cuya construcción se habían destruido las dunas cuaternarias colocadas sobre el terreno primario. Algunos de estos materiales, precisamente los recogidos en Sa Marineta, presentaban restos de talla realizada intencionadamente por el ser humano para convertirlos en utillajes, tal como se verá en el estudio realizado.

Las radiolaritas, tal como se describe detalladamente más adelante, son rocas sedimentarias de composición silícea, de colores sobre todo verdosos, aunque también las hay rojizas y negruzcas. Son muy duras (Rossell y Llompart 2002: 36) y, por lo tanto, pueden realizar, con ciertas dificultades en su talla, la misma función del sílex utilizado por tantas comunidades prehistóricas. Afloramientos de estas rocas también aparecen en otras zonas del norte de la isla como Ferragut, Rafal Roig, Binifaillet, Santa Margalida y Llinàritx Nou.

Además de la radiolarita también aparecen en Menorca otras rocas sedimentarias silíceas, muy duras y susceptibles de ser trabajadas y utilizadas como instrumentos, entre ellas tenemos nódulos arriñonados de sílex que se encuentran en niveles de calcáreas con estratificación media como en el caso de Monte Toro, S'Arenal des Castell o Cala Mica.[3] Estos nódulos tienen una morfología irregular y, en sección, alternan bandas claras y oscuras de estructura concéntrica (VVAA, 1979: 39).

Vestigios de presencia humana en la zona

El poblamiento en la zona norte de Menorca siempre ha sido muy disperso; pocos son los ejemplos de establecimientos humanos para más de una familia si exceptuamos el caso de Sanitja en época romana. En general, todos los ejemplos se sitúan en zonas altas sobre dunas del cuaternario. Eso es así porque la configuración geológica del norte creaba zonas pantanosas, marismas, hasta que a partir del siglo XVIII y sobretodo del siglo XIX, se drenaron los campos con la construcción de acequias revestidas de piedra en seco.

Estamos hablando pues de una zona donde los yacimientos arqueológicos que han sido hallados hasta el momento son, en general, o bien enterramientos en cuevas naturales o artificiales y algún caso de sepulcros megalíticos, o bien afloramientos de cerámica antigua con pocas estructuras en superficie con las cuales relacionarlas.

En la colina de Sa Marineta han aparecido precisamente algunos fragmentos de cerámica romana muy degradada (BMN-01 según la Carta Arqueológica de Menorca). Un poco más hacia el interior, en el predio de S'Alairó, hay algunos restos de estructuras arquitectónicas también muy degradadas, una de las cuales podría tener planta absidal y tratarse de un naviforme (SAI-01). En las proximidades existe una cueva picada artificialmente en la roca, de planta circular con columna exenta y un nicho al fondo. En el sudeste de la playa, sobre el macizo, se encuentra un grupo de abrigos rocosos, cuevas naturales y cuevas artificiales con restos de enterramientos de época talaiótica (BMV-02);[4] un poco más al norte de este último, otro posible asentamiento de época romana reconocido únicamente por la presencia de cerámica romana en superficie (BMV-04), y finalmente,

[3] Agradecemos las informaciones aportadas por el geólogo Antoni Obrador.

[4] Las siglas trascritas se refieren al código del yacimiento que figura en las Cartas Arqueológicas de Menorca redactadas a finales de la década de 1980 por encargo del Gobierno Balear, la del municipio de Mercadal fue elaborada por Joan C. de Nicolás y Manel León.

apenas a unos 200 metros de la playa, también al este, hay una cueva natural retocada en la que no parece que se conserven sedimentos arqueológicos.

Las únicas excavaciones arqueológicas realizadas en esta zona se situaron en la playa de S'Alairó (SAI-02), un fondeadero romano (Nicolás y Pons 1990), y en la necrópolis de cuevas de Binimel·là (BMV-02).[5]

Restos líticos aparecidos en contextos arqueológicos menorquines

Últimamente se han elaborado algunos estudios de yacimientos arqueológicos menorquines donde aparecen restos de radiolaritas o sílex sin talla volutiva; destacaremos el sepulcro de Alcaidús (Alaior) (Calvo y Mangado 2003), el hipogeo de Santo Tomás en Es Migjorn (León 2004), los hipogeos de Biniai Nou (Alaior) (Plantalamor y Marqués, 2001), éstos últimos con dataciones del tercer milenio aC. Sin embargo, los restos líticos documentados en Binimel·là se separan, tanto tipológicamente, como tecnológicamente, de estas colecciones líticas, por lo que no son encuadrables en un mismo momento cronocultural.

Análisis de la materia prima empleada

El conjunto de materiales estudiados, a pesar de mostrar un aspecto macroscópico variado, está constituido por un único tipo petrológico. Se trata de radiolaritas. Las radiolaritas son rocas sedimentarias silíceas de origen biogénico constituidas por la acumulación primaria de radiolarios (protozoos marinos planctónicos con esqueleto opalino). Estos microfósiles silíceos han sido especialmente abundantes en las cuencas oceánicas desde el Paleozoico hasta la actualidad. Las radiolaritas suelen aflorar en litofacies estratificadas, es decir, formando capas o bancos continuos. Su estratificación suele ser centimétrica, y frecuentemente conserva evidencias de estructuras sedimentarias relacionadas con la presencia, junto a los radiolarios y a espículas de esponjas silíceas, de sedimentos clásticos finos o carbonatados (Tarriño, 1998).

Macroscópicamente podemos definir estas radiolaritas como rocas de grano fino o muy fino. La observación a grandes aumentos con la lupa binocular[6] nos ha permitido constatar la presencia de radiolarios; sin embargo, éstos no permiten ningún tipo de determinación precisa dado su estado de preservación, que suele ser muy deficiente. Este hecho se debe precisamente a los procesos diagenéticos de disolución de la sílice de los caparazones de los propios radiolarios, que es la fuente de sílice que genera, al volver a precipitar, este tipo de rocas sedimentarias silíceas (De Wever *et al*., 1994).

Las radiolaritas estudiadas presentan las superficies lisas pero, por lo general, una aptitud para la talla baja o mediocre, dada el alto grado de fisuración que padecen, por los procesos tectónicos que las han afectado.

El color no es un buen criterio para la definición macroscópica de este tipo de rocas. Si bien, por lo general, suelen presentar tonalidades negras o grisáceas oscuras, denomi-

[5] Carbonell, J., treball inèdit de 1977 conservat al Museu de Menorca.

[6] La observación con la lupa binocular Zeiss KL1500 LCD ha sido llevada a cabo en el UMR 5143 «Paléobiodiversité et Paléoenvironnements» en la Université Pierre et Marie Curie (Paris VI).

nándose entonces liditas –radiolaritas estratificadas propias del Silúrico– (Cayeux, 1929), o bien rojas y violáceas, denominándose entonces jaspes de radiolarios, (IEC, 1997), éste no es nuestro caso. En las radiolaritas aquí estudiadas la variedad colorimétrica es importante. Junto a las tonalidades grisáceas típicas, se han puesto de manifiesto colores rojizos vinculados a la presencia de pátinas postdeposicionales ferruginosas, y diversas tonalidades de la gama de los verdes, especialmente en las partes más externas de los bloques, que deben relacionarse con los procesos de oxidación sufridos por los minerales de manganeso presentes en las muestras.

Aproximación tecno-tipológica

Las características del hallazgo mismo (al aire libre y sin contexto de otros materiales arqueológicos asociados), así como el marco geológico y geográfico en que se ha llevado a cabo (ambiente insular), nos lleva a ser muy prudentes en nuestro análisis tecnotipológico.

De hecho esta primera aproximación pretende establecer la naturaleza precisa del conjunto de los materiales que creemos poder considerar como verdaderamente arqueológicos.

Del total de restos líticos recuperados, más de 200, sólo 91 han retenido nuestra atención. En principio aquellos que mostraban aspecto tallado, de los cuales 52 han mostrado la presencia efectiva de retoque (57,14%). Este porcentaje es muy elevado, pero debe tenerse en cuenta que no tuvimos en consideración el total de los restos líticos recuperados; si tal hubiese sido el caso, seguramente, este porcentaje de elementos retocados se vería sensiblemente reducido.

Entre los materiales retocados predominan los restos líticos de retoque simple (31), seguidos por los núcleos (13) y las piezas de retoque abrupto (8). Sin embargo, esta representación tipológica debe relativizarse, especialmente en lo que a los elementos de retoque simple se refiere, ya que debemos señalar que una buena parte de los mismos corresponden a elementos de retoque marginal, varias raederas y una punta, que tanto pueden responder a procesos relacionados con la actividad antrópica como a retoques generados como consecuencia de dinámicas naturales. Si nos hemos inclinado por tenerlos en cuenta es debido a la continuidad de los retoques y a que hemos apreciado un alto porcentaje de posibilidades de que el origen sea antrópico. Sin embargo, junto a estos elementos que contienen un margen de incertidumbre en su interpretación, hemos recuperado otros claramente retocados (5 raspadores, 8 raederas de retoque profundo, algunas de ellas dobles, una punta y dos denticulados) que difícilmente se pueden atribuir a procesos no antrópicos, en los que se aprecia claramente la intencionalidad humana.

Por lo que respecta a los núcleos, salvo en tres casos –núcleos piramidales–, el resto son de tipo «*ecaillé*», con dos planos de percusión opuestos relacionados probablemente con procesos de lascado sobre percutores durmientes, que creemos no pueden explicarse tampoco de otra forma que por la acción antrópica.

Nos encontramos ante núcleos de pequeño tamaño, mayoritariamente (11 de 13) comprendidos entre 21 y 35 mm, a pesar que la cantidad de materia prima es abundante en el sitio. ¿A que responde este comportamiento? Nuestra hipótesis interpretativa toma en consideración, por el momento, las limitaciones impuestas por las características inherentes a la propia materia prima.

Hay que tener en cuenta que no se han documentado ni preformas abandonadas de núcleo, ni núcleos agotados o piezas tecnológicas de mantenimiento de la producción que nos permitan defender una producción *in situ*, para un posterior uso diferido de los mismos, o que nos permitan suponer una realización generalizada de soportes que posteriormente eran transportados y utilizados en otros contextos o yacimientos. Esta ausencia de elementos diagnósticos nos inclina a pensar que no se llevó a cabo ni la preparación de núcleos ni su explotación, ya fuera ésta inmediata o *a posteriori*.

A nuestro parecer nos encontramos ante el aprovechamiento directo de los bloques de materia prima en bruto, dado que la radiolarita es una roca sedimentaria silícea que no presenta córtex, ya que no se genera como consecuencia de procesos diagéticos en rocas encajantes de tipo carbonatado, sino que es fruto de la acumulación primaria de microfósiles silíceos. La ausencia de córtex, así como la presentación de los bloques de materia prima, en forma de paralepípedos, permitiría la explotación del volumen de talla sin apenas inversión en la configuración de los núcleos. Además la calidad de la materia prima, más que mediocre, como hemos enunciado anteriormente, parece sustentar una explotación de carácter oportunista y poco elaborada (núcleos de tipo «*ecaillé*»).

Finalmente, los elementos de retoque abrupto también merecen nuestra atención. La mayor parte de soportes laminares corresponden a las partes más externas de los bloques de radiolarita. Estos soportes se caracterizan por unas morfologías paralepípedas rectangulares y un intenso color verde. Estas formas alargadas no parecen corresponderse con soportes obtenidos por la acción del hombre, más bien parecen ser el resultado de la fractura de los bloques de radiolarita siguiendo los planos de diaclasado, hecho que generaría de manera natural soportes de aspecto laminar. Ahora bien, si no podemos atribuir a la acción antrópica el proceso de obtención de los soportes, y por ende de algunas de las piezas retocadas abruptas (A2, LD11), que a nuestro entender serían fruto de procesos naturales, hay otras, en cambio, que sólo pueden entenderse como fruto de la actividad antrópica de manufactura de útiles (T21 y LD21), «curiosamente» todas ellas confeccionadas sobre soportes fuertemente alterados de color verde.

Reflexiones finales

De la descripción de los elementos de este conjunto, y de las láminas que ilustran el presente trabajo (fig. 3-4 y 6-7), se desprende un arcaísmo tecno-tipológico que, acompañado de la explotación de la materia prima local por excelencia, la radiolarita, nos está indicando una ocupación humana probablemente antigua.

No es la primera vez que en Menorca se detectan instrumentos líticos de este tipo. Uno de nosotros (MC) recibió, hace algunos años, de manos de un alumno menorquín de la UIB, un pequeño, pero selecto, conjunto de piezas de sílex procedente de la costa norte, cercana a Ciutadella (fig. 5 y 8); como puede observarse, también están presentes un núcleo piramidal, un raspador y elementos de retoque abrupto. No hemos querido dejar de hacer público este hallazgo, hasta ahora inédito, con el fin de compararlo con los nuevos hallazgos de Binimal·là.

Ambos conjuntos, por sus características tecno-tipológicas nos ilustran, como hemos comentado anteriormente, un cierto arcaísmo, y respiran, en su ejecución y tipología, cierta tradición que recuerda a las estrategias de explotación lítica de las comunidades epipaleolíticas. Con ello no estamos planteando conclusiones de tipo cronológico, sino

estableciendo paralelismos de tipo tecno-tipológico. El hallazgo en superficie de los materiales de Binimel·là, unido a la inexistencia, por el momento, de contextos estratigráficos seguros y por extensión de dataciones absolutas, nos hacen ser muy cautos en cuanto a la ubicación cronocultural de estas colecciones líticas, más allá de enfatizar ciertas semejanzas en cuanto a las estrategias de explotación lítica con los grupos epipaleolíticos continentales con tecnología de tradición laminar.

En cualquier caso, tanto los morfotipos presentados en este trabajo, como las estrategias de explotación de los soportes líticos, se alejan sustancialmente de la industria lítica hallada en las Baleares en contextos bien tipificados como calcolíticos y mucho y mucho más aún de otros posteriores.

Hasta el descubrimiento de los restos de Binimel·là, la explotación más antigua de material lítico documentada con seguridad en las Baleares debía situarse en un contexto cronocultural del calcolítico (Morel y Querol, 1987; Calvo y Guerrero, 2002). Es cierto que en los años ochenta del siglo pasado se publicaron diversos trabajos (Carbonell *et al.* 1981; Coll, 1981; Pons-Moyá y Coll, 1984) que presentaban restos líticos procedentes de prospecciones en yacimientos al aire libre situados en la zona de Santanyí (Mallorca), como Es Rafal des Porcs, Es Pont de Sa Plana o Son Danús, donde se hallaron restos de industria lítica de sílex. Dichos conjuntos fueron asimilados a facies epipaleolíticas sobre la base de semejanzas tipológicas con complejos líticos de origen epipaleolítico continental, como los documentados en la Balma de Fontbregua o Caune d'Arques en Francia, Praia a Mare en Italia, así como en los niveles superiores de Filador (Tarragona) y el nivel III de Cova Fosca. Correspondía a una industria lítica caracterizada básicamente por una abundante presencia de denticulados.

Se trataba, en definitiva, de hallazgos superficiales que presentaban, por ello, serios problemas de atribución cronocultural. A estas dificultades venía a unirse la escasa industria lítica puesta al descubierto en los yacimientos hasta ahora señalados, por lo que las posibilidades de comparación entre los citados hallazgos con otros procedentes de contextos estratigráficos bien conocidos y datados, se complicaba en exceso. Pese a todo conviene insistir en dos aspectos remarcables:

En los yacimientos de antiguo conocidos, Rafals dels Porcs, Pont de Sa Plana, y Son Danús, un porcentaje altísimo de hallazgos lo componían restos de talla y núcleos poliédricos de múltiples caras, frente a un número reducido de morfotipos que oscilaban entre un 12 y un 25% del total de restos recogidos. Un rasgo común a todos ellos era el alto porcentaje de denticulados. Los morfotipos hasta ahora bien identificados en orden de mayor a menor frecuencia de hallazgos eran los siguientes:

Denticulados	66-65%
Núcleos	20-30%
Perforadores	3-4,5%
Buriles	2,85-2,35%

Sin embargo, un nuevo yacimiento con sílex en superficie localizado en la bahía de Alcudia obligó a revisar el material lítico de la zona de Santanyí (Hernández *et al.* 2000), lo que permitió una reconsideración del mismo, se situaron estos hallazgos, tanto tipológica como tecnológicamente, en unas épocas mucho más modernas, probablemente calcolíticas ya que no se documentaba ningún morfotipo característico del epipaleolítico, ni ninguna cadena operativa propia de esta facies y paralelizable con las series epipaleolíticas peninsulares y del Rossellón/Languedoc. Los paralelos citados para su encuadre cronológico (Pons-Moyà *et al.* 1984) no presentaban en realidad elementos comunes con dichos

conjuntos. Los niveles I y II del Abric del Filador (Tarragona) situados por Aparicio (1979) en el Mesolítico IIIA, muestran, de hecho, un registro cerámico (García-Arguelles, 1990). En el nivel III de Cova Fosca, clasificado por Olaria como acerámico (Olaria 1988), el conjunto industrial evidencia una mezcla de útiles macrolíticos con una serie microlaminar y escasos geométricos (Aparicio 1979: 36), elementos desconocidos en los yacimientos al aire libre del sudeste mallorquín clasificados inicialmente como epipaleolíticos. Todo ello nos indujo a pesar (Hernández *et al.* 2000) que estas colecciones líticas debían relacionarse más con los complejos calcolíticos conocidos, en los que, junto a una industria lítica de cuchillos y elementos de hoz sobre sílex tabular, también se desarrollaba una industria lítica, muy poco caracterizada, sobre lascas extraídas de núcleos poliédricos irregulares (Calvo y Guerrero, 2002: 98-106) de los que se obtenían principalmente raederas y denticulados.

A diferencia de las colecciones líticas del sudeste mallorquín, los hallazgos de Binimel·là se separan notablemente de las diferentes estrategias de explotación lítica documentadas en el Calcolítico balear.

Sin embargo, y a pesar de ese aire arcaico, debemos ser muy prudentes en su adscripción cronocultural, ya que no contamos con suficientes datos para afirmar con rotundidad, la existencia de una fase epipaleolítica en Menorca, aunque las características observadas en dicha industria lítica nos reflejen un aire claramente preneolítico, y con rotundidad muy alejado de las tradiciones de explotación lítica conocidas hasta el momento en las Baleares.

Debemos tener en cuenta que, una vez descartados los yacimientos al aire libre de Es Rafal des Porcs, Es Pont de Sa Plana o Son Danús (Hernández et al 2000) como representativos de contextos preneolíticos,[7] así como la consideración no antrópica de los niveles 36, 35 y 34 de Son Matge, en Valldemossa, Mallorca, ya discutida con anterioridad (Guerrero, 2000, 2001), y de igual forma descartadas las presuntas evidencias de ablación de las cornamentas del *Myotragus balearicus* por los primeros colonizadores humanos de la isla (Pérez Ripoll y Nadal 2000; Gómez Bellard, 2000; Ramis, 2000; Ramis y Bover 2001) no hay ninguna evidencia en las Baleares que nos permita remontarnos, con cierta seguridad, a momentos epipaleolíticos o incluso neolíticos iniciales.

Por el momento, y a la espera de poder ubicar con seguridad, el conjunto lítico de Binimel·là, las evidencias más antiguas de presencia humana en las Baleares se sitúan en la actualidad, con la precaución debida por tratarse aún de una investigación no cerrada, entre c. 2880 y 2620 BC (Waldren *et al.* 2002; Van Strydonck 2002; Waldren 2003; Guerrero *et al.* en este mismo volumen). Estas evidencias directas de presencia humana precalcolíticas son aún muy fragmentarias, lo que dificulta mucho una adscripción cultural clara más allá de su previa ubicación cronológica.

Tres son los yacimientos en donde podemos documentar estas primeras evidencias:
1. En Son Matge, en cuyos estratos 28 y 24 se documentó por primera vez la presencia de restos cerámicos, asociados a restos de ovicápridos domésticos. La datación radiocarbónica de estos niveles nos proporciona un intervalo de *c* 3700-3000 BC. (Waldren, 1982), que adolece de un alto margen de imprecisión debido a fuer-

[7] Deben de permanecer en cuarentena, tanto los estratos carbonosos localizados en la Cova de Canet de Esporles (Koper 1984; Pons-Moyà y Coll 1986), como una eventual actividad humana en Es Pouàs en Ibiza (Alcover *et al.* 1994) hasta una verificación fidedigna de la naturaleza antrópica de estos yacimientos.

te desviación típica de la fecha convencional de C14, así como de la incertidumbre que siempre provocan los resultados sobre muestras[8] de vida larga.

2. En 1967 se excavó el yacimiento de Son Gallard donde se documentaron una larga serie de estructuras de combustión sin apenas material arqueológico asociado y con dataciones que se distribuyen a desde el IV y III milenio (Waldren, 1982). En la reexcavación del yacimiento iniciada en 2003 se ha corroborado esta secuencia con la documentación de dos estructuras de combustión más datadas a lo largo del III milenio (Guerrero *et al.* en este mismo volumen).

3. Por último, en el complejo kárstico de Muleta documentamos restos de inhumaciones en posición secundaria, con poco ajuar asociado, apenas algunas formas cerámicas e industria lítica atípica, que han proporcionado recientemente una serie de dataciones que se jalonan en un intervalo que va del *c* 2880 al 1770 BC (Waldren *et al*. 2002; Van Strydonck *et al.* 2002; Waldren 2003).

Estos contextos nos plantean muchos interrogantes que por el momento no pueden ser contestados. En primer lugar queda por establecer la adscripción cultural, el lugar de origen, así como la base socio-económica y la cultura material asociada a estas comunidades. En segundo lugar, hay que confirmar si se establece con claridad una coexistencia entre estos primeros habitantes, la fauna doméstica asociada a ellos y el *Myotragus balearicus*. Por el momento este tema, junto al de la extinción de esta especie endémica, necesita una adecuada documentación a partir de un registro arqueológico y paleontológico más claro y un mayor número de dataciones radiocarbónicas. En tercer, y último lugar, queda por definir el carácter de esta ocupación humana (Calvo *et al*. 2002), valorar si se trata de visitas temporales o si por el contrario podemos hablar de un intento de colonización más estable.

Sin embargo, más allá de lo anteriormente expuesto, lo cierto es que los restos líticos hallados en Binimel·là, por sus características tan arcaicas y las substanciales diferencias con el resto de los materiales hallados hasta la actualidad, tanto en Menorca como en el resto de las Baleares, nos abren muchos interrogantes y nuevas líneas de investigación, al tiempo que nos permiten retomar la aplicación de modelos sobre poblamientos insulares ya planteados anteriormente (Ensenyat 1991; Guerrero 2000, Costa 2000) para las Baleares.

Respecto a las nuevas líneas de trabajo, debemos destacar el desarrollo del *Proyecto de Análisis de los restos líticos de la zona de Binimel·là* codirigido por el Dr. Fullola i Pericot, el Dr. Calvo Trias y el Dr. Mangado Llach, subvencionado por el Consell de Menorca, y que tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de las colecciones líticas de Binimel·la, así como su ajuste cronológico y cultural.

Por lo que atañe a los modelos teóricos, los descubrimientos de Binimel·là nos obligan a reflexionar de nuevo sobre las colonizaciones humanas en los medios insulares, asunto sobre el que ya hay una larga historiografía.[9] Ésta siempre se caracteriza por ser un proceso planificado, lo que nos permite plantear la existencia de diferentes modelos de colonización humana en medios insulares. Dichos modelos se caracterizan por la presencia de dos variables fundamentales: el espacio y el tiempo.

[8] Sobre la naturaleza sedimentaria de este sector de Son Matge y la posible identificación de las muestras carbonosas véase Bregada *et al.* en este mismo volumen.

[9] Sin ánimos de exhaustividad y sólo a título de ejemplo: Patton, 1996; Fisher, 1995; Macarthur, R. J.; Wilson, E. O., 1989; Schüle, W. 1993; Keegan, W. F. y Diamond, J. 1987, Waldren *et al.* 1984; Graves, M. W. y Addison D. J. 1995; Cherry, 1981, 1995; Chapman, 1991; Camps, 1998.

Respecto a la primera debemos tener en cuenta diferentes consideraciones (Patton, 1996, Costa 2000):

1. Los efectos relacionados con la distancia del continente a las islas. Entre ellos podemos destacar:

A. La relación que existe entre la distancia y el riesgo del viaje. Cuanto mayor sea la primera mucho mayor será el segundo. Las Baleares constituyen una de las cuatro áreas insulares importantes del Mediterráneo centro-occidental junto a las islas del canal sículotunecino formadas por Lampedusa, Pantellaria y Malta, Sicilia y sus archipiélagos satélites compuestos por las Égades y las Eolias y por último, el gran conjunto sardocorso. De todas ellas, las islas Baleares conforman el archipiélago más alejado de las costas continentales. Concretamente Ibiza es la isla más cercana al continente y dista 92 km., Formentera, 95 km., Mallorca 167 km. y la más alejada es Menorca con 220 km. respecto a la costa continental más cercana. Sin embargo, junto a las distancias físicas, debemos tener en cuenta las corrientes marinas y los vientos dominantes que pueden acercar o alejar unas islas del continente mucho más que la propia distancia lineal. En este sentido, debemos tener en cuenta que el Mediterráneo tiene una circulación general de sus aguas siempre en sentido contrario de las agujas del reloj. En las Baleares la corriente general del Mediterráneo no tiene apenas efecto pues su intensidad se sitúa alrededor de los 0'5 nudos.

El segundo condicionante natural para la navegación son los vientos. En el mar Balear predominan los vientos que soplan del Golfo de León, por lo que son normales los mistrales, cierzos y tramuntanas que, por término medio, están presentes unos 190 días al año (Hodge 1983). Éstos proporcionan a los barcos que siguen una derrota con origen en las costas catalanas, unos vientos largos y constantes muy propicios para ser aprovechados en las derrotas que conducen a las islas y particularmente a Menorca.

No obstante, es necesario recordar que el clima ha sufrido fuertes oscilaciones durante el Holoceno (Harvey 1980; Van Geel *et al.* 1998;Van Geel y Renssen 1998; Van Geel y Berglund 2000), con episodios alternos de frío y recuperación climática similar a la actual. Durante estas fases frías las temperaturas de la superficie del mar pudieron descender entre 3 y 4º C (DeMenocal *et al.* 2000), mientras que el predominio de los vientos de componente N. aumentó considerablemente, incluso durante la temporada óptima para las navegaciones, que, como es sabido, va desde junio a octubre.

Como hemos comentado, la circulación general de las aguas en el Mediterráneo tiene escasa trascendencia; sin embargo, las corrientes superficiales originadas por los vientos dominantes sí son muy influyentes (Guerrero 2004; e.p. a). Entre ellas debemos destacar el Circuito Espérico (Metallo 1955) que, de trayectoria aproximadamente oval, arranca en las bocas del Ródano, llega hasta Argel y vuelve pasando por las costas de Cerdeña a la desembocadura del Ródano. Este complejo de circulación marina es muy favorable a las derrotas que partiendo del Delta del Ebro se dirigen a las Baleares y especialmente al canal que separa Mallorca de Menorca (Guerrero 2004 e.p. a), donde soplan vientos de componente N un 57,8% de los días, aún entre junio y septiembre que es la temporada apta para la navegación. Y todavía fue más favorable en el periodo comprendido entre c. 3050 y 2550 BC, durante el que se desarrolló uno de los episodios climáticos fríos del Holoceno (Harvey 1980) ya señalados.

B. El efecto salvamento, (*rescue effect).* Cuanto más próxima esté la isla al continente y al poblamiento madre, más bajas son las posibilidades de extinción de la población insular ya que la colonización de la isla puede continuar con nuevos contingentes poblacionales procedentes del continente.

C. El efecto desplazamiento o *commuter effect,* supone la ocupación temporal de islas que son demasiado pequeñas para mantener una poblamiento autosuficiente, pero que al tener algún recurso de interés pueden ser ocupadas estacionalmente, si tienen una distancia asequible desde otra isla o desde el continente. En el Mediterráneo está plenamente documentado el *commuter efect*, especialmente en las Cícladas (Broodbank 2000). La posibilidad de que poblaciones del Paleolítico Superior y Epipaleolítico hayan frecuentado episódicamente distintas islas del Mediterráneo es un hecho no descartado (Vigne, 1995, Perlés, 1979a y b, 1995; Martín y Ulzega, 1992, etc.), por mucho que estos episodios no hayan tenido continuidad y, por lo tanto, la dificultad de documentarlos arqueológicamente sea sin duda muy alta.

Los contactos regulares por mar en el Mediterráneo Oriental y, por lo tanto, la existencia de unas técnicas de navegación eficaces durante el Mesolítico, están bien documentados a partir de la obsidiana encontrada en la cueva de Franchthi (Perlès, 1979a; 1979b; 1995) en contextos epipaleolíticos. Los navegantes que trajeron obsidiana a Franchthi, en el Peloponeso, desde la isla egea de Melos (Shelford *et al*., 1982) tuvieron que afrontar una travesía de 130 km. sin escalas, distancia muy próxima a la que separa las Baleares de algunos puntos del continente. La aparición de obisidiana de Melos en Franchthi coincide a su vez con la aparición en el registro ictiofáunico de grandes vértebras de atunes (Jacobsen 1976), lo que sin duda deja claro que se trata de una estrategia muy compleja de navegación, en la que se aprovechan las actividades pesqueras estacionales con la explotación de materiales líticos en una isla deshabitada para regresar de nuevo a las bases continentales. Precisamente una de las rutas de migración de los bancos de atunes lleva directamente del Peloponeso a la isla de Melos (McGeehan 1988), por lo que no es aventurado pensar que las prácticas pesqueras de estos grandes peces llevaron al descubrimiento de la isla y de sus posibilidades como fuente de materias primas.

También el horizonte de ocupación mesolítico de la cueva siciliota de Uzzo (Piperno, 1984) nos muestra con toda claridad el importante papel que jugó la pesca de cetáceos y grandes peces en la subsistencia de esta comunidad. Dicha actividad que sólo pudo llevarse a cabo con medios náuticos especialmente desarrollados y que como mínimo son atribuibles a los últimos cazadores recolectores del Mediterráneo (Guerrero e.p., a).

La obsidiana de Lipari ha sido documentada en el yacimiento de la costa ligur conocido como Arma dello Stefain datado en el 6450 +-100 a.C. en un nivel considerado preneolítico (Williams, Thorpe et al. 1979) y será el precedente de la distribución de la obsidiana en el Mediterráneo central durante el Neolítico,[10] esto nos permite asegurar que distintas comunidades asentadas en la cuenca del Tirreno disponían de sistemas de navegación que les permitían contactos fluidos entre las islas y las costas continentales. Obsidiana procedente de Pantellaria, Lípari y Palmarolla ha sido hallada en la costa tirrénica y adriática, así como en el litoral tunecino, donde tenemos las dataciones absolutas de 5660 +-125 a.C. y 5495 +-125 a.C. en Kef Hamda (Camps, 1986-89).

[10] Courtin, 1972; 1983; Williams Thorpe *et al.* 1979.

Si bien el acceso a todas estas áreas es posible mediante una navegación de cabotaje, o al menos con paradas intermedias, no ocurre lo mismo con Malta, que situada a 200 km. de Pantellaria sin posibilidad de escalas, recibía regularmente obsidiana de ésta. Es una distancia similar a la que separa Cataluña de Mallorca, contando, además, que los vientos y corrientes durante muchas épocas del año, como ya hemos señalado, son favorables para una navegación directa entre el golfo de León y el canal que separa Mallorca de Menorca. Una colonización más o menos estable de la propia isla de Malta (Bonanno, 2000) puede situarse en una edad absoluta calibrada de fines del VIº milenio (*c*. 5200-5000 BC).

Conviene no olvidar, por otra parte, que el factor lejanía al continente no es el único a tener en cuenta como causa de aislamiento severo. La mayor o menor facilidad, por cuestiones de corrientes y vientos dominantes, para cruzar un canal pueden, como hemos comentado anteriormente, suponen unas barreras más graves para la comunicación que la simple distancia en línea recta entre dos puntos ultramarinos.

2. Los efectos configurativos o *configurational effects*

A. El efecto de «islas puente». En algunos casos, las distancias entre las islas y los continentes pueden ser compensados por la existencia de islas que actúen como puente entre una isla y el continente. Para el caso de las Baleares, no descartamos, aunque no está documentada, la posibilidad del efecto de «isla puente» desde Denia a Ibiza, punto más corto entre el continente y las Baleares, donde los avistamientos de la isla desde el continente, particularmente desde los altos del Montgó, son frecuentes; desde Ibiza al Sur de Mallorca la travesía puede realizarse de sol a sol y, posteriormente, de esta isla a Menorca el canal no presenta dificultades excepcionales. En cualquier caso, tampoco es descartable ni difícil, que hubiera navegaciones directas desde las costas catalanas y del Rosselló/Languedoc francés, ayudados por los vientos de componente norte como mistrales, cierzos y tramontanas, muy comunes en esa área en algunas épocas del año, y aún más durante los episodios fríos del Holoceno, como ya hemos apuntado.

B. La visibilidad o el «efecto objetivo». La capacidad de observar las islas tanto por su cercanía al continente o por su alturas o por configurar un archipiélago, es un factor que presenta un mayor potencial para el descubrimiento y colonización, ya que se presentan, a los ojos de la comunidad colonizadora, como un objetivo visual concreto. El grado de visibilidad de una isla depende fundamentalmente de sus dimensiones, con especial referencia a sus alturas máximas, aunque también son muy importantes las condiciones climáticas que permiten una atmósfera diáfana. En función de la visibilidad desde el continente, Ibiza y Formentera quedarían incluidas en el grupo A de la clasificación de Patton (1996), formado por aquellas islas que son directamente visibles desde el continente, ya que en condiciones buenas de visibilidad, Ibiza y Formentera son visibles desde el cabo de la Nao. Excepcionalmente Mallorca podría situarse en este grupo, aunque la mayor parte del año la deberíamos clasificar como de tipo B, islas a las que se puede llegar navegando sin perder la visibilidad de tierra firme.

Los niveles anteriores de visibilidad nos permiten afirmar que la travesía de la Península a las Baleares se puede realizar sin perder de vista la tierra firme. Por contra, se reduce enormemente la visibilidad desde el norte, este y sur, de las Baleares dando lugar a los denominados desiertos visuales (Schüle, 1993).

C. El efecto extensión. Cuanto mayor sea la superficie de una isla mayor es la posibilidad de éxito y supervivencia de la población colonizadora debido a la presencia

de una mayor variedad de ecosistemas y por ende de recursos. En este sentido, debemos recordar que Mallorca con una superficie de 3640 km^2 y una importante variedad de ecosistemas, y ofrece suficientes recursos para mantener una población estable, independientemente de su base económica. Por su parte, Menorca con 711 km^2 e Ibiza con 541 km^2 podrían ofrecer más problemas a grupos de cazadores recolectores, pero no a grupos sedentarios de base económica productiva como se ha demostrado con los hallazgos calcolíticos de Biniai Nou (Plantalamor y Marqués, 1991) en Menorca y Puig de Ses Torretes en Ibiza (Costa y Benito, 2000).

Junto a los efectos producidos por la variable espacial también debemos considerar otros derivados de la variable temporal. Las colonizaciones insulares se caracterizan por ser unos procesos dinámicos que incluyen, como ya hemos señalado en otras ocasiones (Calvo *et al.* 2002) una serie de fases o etapas cuyo orden secuencial es el siguiente: descubrimiento-colonización-establecimiento definitivo (Graves y Addison 1995).

A. Por descubrimiento se entiende a la identificación por medio de exploraciones, de una isla o de un archipiélago estableciendo la información precisa para poder fijar las rutas marítimas que permitirán volver a la isla.

B. La colonización supone la ocupación de una isla por un contingente de población que puede conducir o no a un establecimiento definitivo de la comunidad.

C. El establecimiento supone la ocupación de una isla por un contingente poblacional lo suficientemente numeroso para asegurar la viabilidad de la población a largo plazo.

La magnitud del intervalo temporal entre estas fases puede variar, desde una secuencia muy rápida entre ellas a espacios temporales relativamente amplios entre el descubrimiento, la colonización y el establecimiento definitivo. En función de los diferentes lapsos temporales entre cada fase se pueden establecer cuatro modelos teóricos de poblamiento de una isla:

Modelo I. Cuando el descubrimiento, la colonización y el establecimiento definitivo son relativamente simultáneos en el tiempo y en el espacio. Para ello es imprescindible que el grupo de pobladores originales o sea lo suficientemente grande o sea rápidamente completado por un nuevo aporte poblacional, lo que les permite conseguir el nivel demográfico suficiente para el establecimiento definitivo.

Modelo II. En este segundo modelo, el descubrimiento precede a la colonización en un intervalo significativo de tiempo, mientras que la colonización y el establecimiento definitivo son casi simultáneos

Modelo III. En este tercer modelo, el descubrimiento y la colonización son relativamente simultáneos, sin embargo, el establecimiento definitivo no se produce hasta después de un intervalo largo de tiempo. Este es el modelo que seguirían aquellas islas que son frecuentadas estacionalmente en busca de un determinado recurso, pero en la que no se instalan definitivamente hasta mucho después como por ejemplo el comentado caso de la isla de Melos.

Modelo IV. En este último modelo, cada una de las fases, descubrimiento, colonización, establecimiento definitivo, están separadas por intervalos temporales importantes. Este modelo es aplicable a islas alejadas del continente en las que el establecimiento definitivo se demoró en el tiempo ya que los recursos existentes dificultan un mantenimiento de una población de dimensiones suficientes.

Independientemente del modelo, únicamente la última fase de este proceso proporciona un registro arqueológico denso y bien identificado con asentamientos, necrópolis

etc. En las anteriores fases la documentación arqueológica de la actividad humana puede presentarse dispersa, inconexa, difícil de identificar y, en muchos casos, sólo constatable a partir de sus efectos secundarios en la alteración del frágil ecosistema insular primigenio, tanto en la cobertura vegetal como en la extinción de determinadas especies.

A su vez, junto a la definición de estos modelos respecto a la variable temporal, se hace necesario incorporar, en su desarrollo, un concepto más, el de la descolonización o abandono de los medios insulares. De producirse ese fenómeno, nos retrotraería una vez más a las fases iniciales de los modelos de población insular, la de redescubrimiento en el más radical de los casos, o la de recolonización en un modelo más suavizado de abandono del medio insular por parte del ser humano.

En el estado actual de los conocimientos, y con las importantes precauciones que deben observarse respecto a la interpretación cronocultural de las colecciones de Binimel·là, es imposible establecer claramente cuál ha sido la dinámica de colonización humana de las Baleares. En cualquier caso, de confirmarse las apreciaciones respecto a los restos de Binimel·la, nos situaríamos ante dos posibles horizontes

1. Que el yacimiento de Binimel·là refleje un tipo de colonización estacional de Menorca por parte de cazadores-recolectores, es decir, un *commuter effect*, pero que en ningún momento suponga un establecimiento definitivo y exitoso, ya que éste se daría mucho más tarde (Calvo y Guerrero, 2002). Este tipo de fenómeno ha sido claramente documentado para la isla de Melos, que si bien es visitada estacionalmente por cazadores recolectores desde el noveno milenio BC, no será hasta el cuarto BC cuando se colonice de manera estable (Renfrew y Wagstaff 1982). Modelos itinerantes de cabotaje por parte de grupos cazadores-recolectores epipaleolíticos también se han documentado a lo largo de la costa corsa (Costa 2004: 29-42), con asentamientos muy marginales siempre ubicados a poca distancia de la costa y con una explotación del material lítico cercano a ellos.
2. Que el yacimiento de Binimel·là sea el reflejo de un tipo de establecimiento más o menos permanente en las Baleares, pero que no evoluciona de manera exitosa, dando lugar a un fenómeno de abandono de la isla, que no se repoblará de manera clara y estable hasta momentos calcolíticos.

En cualquier caso, no caben dudas sobre la posesión de artilugios náuticos (Clark, 1954; Van Zeist, 1957; Cordier, 1963; Gómez de Soto, 1982; Fugazzola y Mineo, 1995; Fugazzola, 1995; Guerrero e.p.) así como del dominio de las técnicas adecuadas de navegación de altura, o al menos de gran cabotaje como mínimo a partir de los cazadores recolectores del Paleolítico Superior. En este sentido, no hay ninguna razón, ni tecnológica, ni cultural, que impida que las Baleares hubiesen podido ser visitadas en unos momentos tan antiguos como parece intuirse en Binimel·la, con todas las precauciones de interpretación que la cuestión de los restos líticos hallados requiere.

Quede por tanto, esta primera noticia como reflejo de la novedad que supone la constatación de una industria lítica de naturaleza tan insólita en la isla. La recuperación de materiales deberá proseguir gracias a la ayuda concedida por el Consell Insular de Menorca dentro de su programa de ayuda a la investigación del patrimonio histórico de la isla. Y en un futuro inmediato confiamos en poder ofrecer nuevos elementos juicio que permitan completar, matizar o descartar lo expuesto en este trabajo eminentemente preliminar.

BIBLIOGRAFIA

ALCOVER, J. A. y MUNTANER, J. (1985): «Els vertebrats de les Illes Pitiüses» *Estudis Balearics* 16, p. 105-116.

ALCOVER, J. A.; MCMINN, M. y ALTABA, C. R. (1994): «Eivissa: A Pleistocene Oceanic-like Island in the Mediterranean» *Nat. Geographic Research & Exploration* 10, p. 236-248.

BONANNO, A. (2000): «Early colonization of the maltese islands: The status questionis» en Guerrero, V. M.; Gornés, S. (eds.): *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, UIB, Palma de Mallorca, p. 323-338.

BROODBANK, M. C. (2000): *An island archaeology of Early Cyclades*, Cambridge University Press, Cambridge.

CALVO, M. y GUERRERO, V. M. (2002): *Los inicios de la metalurgia en Baleares. El calcolítico*. El Tall, Palma de Mallorca.

CALVO, M.; GARCÍA, J.; FORNÉS, J.; GUERRERO, V. M. y SALVÀ, B. (2000): «La Cova de Sa Bassa (Escorca, Mallorca)», en Guerrero, V. M.; Gornés, S. (coords.): *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Palma, p. 401-416.

CALVO, M. Y MANGADO, J. (2003): «Anàlisi de la indústria lítica del sepulcre megalític d'Alcaidús», en PLANTALAMOR, L. y MARQUÈS, J. (coord.): *El sepulcre d'Alcaidús* (= Treballs del Museu de Menorca 26), Maó: 305-311.

CAMPS, G. (1986-89): «Élevage du mouton et premières navigations en Méditerranée occidentale» *Empúries* 48-50, p. 164-175.

CAMPS, G. (1998): «Peuplement des îles et navigations préhistoriques» en *L'Homme préhistorique et la mer, 120 congrès CTHS*, Aix-en-Provence, p. 129-132.

CARBONELL, E.; MORA, R.; PONS-MOYA, J. y COLL CONESA, J. (1981): «La indústria en sílex del jaciment a l'aire lliure de la zona del Rafal des Porcs – Cova des Drac (Santanyí, Mallorca)» *Endins* 8, p. 75-80. *Prehistoric Society,* 63, p. 55-86.

CLARK, J. G. D. (1954): *Excavations at Star Carr Mesolithic site at Seamer near Scarborough. Yorkshire*, Cambridge.

CAYEUX, L. (1929): «Les roches Sédimentaries de France. Roches Siliceuses». Mémoires Carte Géologique de France. Paris. 588 p.

CORDIER, G. (1963): «Quelques mots sur les pirogues monoxyles de France», *Bull. Soc. Préh. Franç*, 60, p. 306-315.

COSTA, L. J. (2004): *Corse préhistorique. Peuplement d'une île et modes de vie des societés insulaires (IX-II millénaires av. J.-C.)*, Ed. Errance, París.

COSTA, B. y BENITO, N. (2000): «El poblament de les illes Pitiüses durant la Prehistòria. Estat actual de la investigació», en Guerrero, V. M.; Gornés, S. (coords.): *Colonización humana en medios insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, UIB, Palma, p. 215-322.

CHAPMAN, R. (1991): *La formación de las sociedades complejas*. Crítica, Barcelona.

CHERRY, B. S. F. (1981): «Pattern process in the Earliest colonisation of the Mediterranean Islands» *Proceedings of the Prehistoric Society* 47, p. 41-68.

CHERRY, J. F. (ed.) (1995): «Colonization of Islands», *World Archaeology*, vol. 26, núm. 3, Rouletge.

COSTA, B. (2000a): «Plantejaments per l'anàlisi del procés d'establiment humà en petits medis insulars. El cas de l'arxipèlag balear» en Guerrero, V. M.; Gornés, S. (eds.): *Colonización humana en medios insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, UIB, Palma de Mallorca, p. 11-72.

COURTIN, J. (1972): «Le problème de l'obsidienne dans le Néolithique du Midi de France», en *Hom. a F. Benoit*, p. 93-109.

COURTIN, J. (1983): «Le trafic de l'obsidienne en Méditerranée Occidentale aux 5 et 4 millénaires», en *Séminaire sur les structures d'habitat I. Circulation et échanges*, p. 44-49.

DEMENOCAL, P.; ORTIZ, J.; GUILDERSON, T.; SARNTHEIN, M. (2000): «Coherent High and Low latitude climate variability during the Holocene Warm period», *Science* 288: 2198-2202.

DE WEVER, P.; AZEMA, J.; FOURCADE, E. (1994): «Radiolaires et Radiolarités: production primaire, diagenèse et paléogéographie» *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf Aquitaine*, núm. 18 (1), p. 315-379.

ENSENYAT, J. (1991): «Island coloinisation in the Western Mediterranean: The Balearic Islands», *IInd. Deya Conf. of Preh.*, vol. II, BAR, Int. Series 574, p. 251-268.

FISCHER, A (ed.) (1995): *Man and Sea in the Mesolithic*, Vol. 53, Oxbow Monograph.

FUGAZZOLA, M. A. (1995): *Un tufo nel passato. 8000 anni fa nel lago Bracianno*, Sopraintendenza SMNPE, Luigi Pigorini, Roma.

FUGAZZOLA, M. A. y MINEO, M. (1995): «La piroga neolitica del lago di Bracciano ("La Marmotta 1")», *Bulletino di Paletnologia Italiana*, 86, Roma, p. 197-266.

IEC (1997), *Diccionari de Geologia*. Ed. Enciclopèdia Catalana. Barcelona. 1407 p.

GÓMEZ BELLARD, F. (2000): «Informe sobre los cráneos de *Myotragus balearicus* con las cuernas seccionadas a partir de los análisis de radiología convencional y T.A.C.» en Guerrero, V. M.; Gornés, S. (eds.): *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, p. 473-477, UIB, Palma de Mallorca.

GÓMEZ DE SOTO, J. (1982): «Une pirogue monoxyle néolithique dans le lit de la Charente»*, Bull. Soc. Préh. Franç.,* 79, p. 61-63.

GRAVES, M. W. y ADDISON D. J. (1995): «The Polynesian settlement of the Hawaiian archipiélago: integratinf models and methods in archaeological interpretation». En CHERRY (ed): *Colonization of Islands. World Archaeology* 26, p. 380-399.

GUERRERO, V. M. (2000): «La colonización humana de Mallorca en el contexto de las islas occidentales del Mediterráneo: rectificaciones y nuevos enfoques», en Guerrero, V. M.; Gornés, S. (coords.): *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Palma, p. 99-194.

GUERRERO, V. M. (2001): «The Balearic islands: Prehistoric colonization of the futres Mediterranean Island from the mainland» *Journal of Mediterranean Archaeology* 14, p. 136-157.

GUERRERO, V. M. (2004): «Las islas Baleares en las rutas de navegación del Mediterráneo central y occidental», en Peña, V.; Mederos, A.; Wagner, C. G. (eds.) *La Navegación Fenicia: Tecnología Naval y Derroteros*, Centro de Estudios Fenicios y Púnicos, Univ. Complutense, Madrid, 85-134.

GUERRERO, V. M. (en prensa): «Barcas para la pesca durante la prehistoria occidental», en actas del *I Seminario Internacional sobre la Historia de la Pesca en el ámbito del Estrecho de Gibraltar* (Puerto de Santa María, junio 2004).

GUERRERO, V. M. (en prensa, a): «Nautas baleáricos durante la prehistoria en un contexto de opacidad documental», *Pyrenae*.

GUERRERO, V. M.; GORNÉS, S. (Edits.) (2000): *Colonització humana en ambients insulars. Interació amb el medi i adaptació cultural*. Ed. UIB, Palma.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MANGADO, X.; ÁLVAREZ, R.; FULLOLA, J. Mª y CALVO, M. (2000): «Los Talleres líticos en superficie de Son Real (Santa Margalida, Mallorca): estudio definición y caracterización». En Guerrero, V. M.; Gornés, S. (eds.): *Colonització humana en ambients insulars. Interació amb el medi i adaptació cultural* Col·lecció Quaderns de Patrimoni Cultural núm. 4 p. 401-416.

HODGE, A. T. (1983): «Massalia, meteorology and navigation», *Ancient World* 7, p. 67-88.

JACOBSEN, T. W. (1976): «17000 Years of Greek Prehistory, *Scientific American* 234: 76-87.

KEEGAN, W. F. y DIAMOND, J. (1987): «Colonization of islands by humans: A biogeographical perspective» *Advances in Archaeological Method and Theory* 10, p. 49-92.

KOPPER, J. S. (1984): «Canet Cave Esporles, (Mallorca)», *The Deya Conf. of. Preh*., B.A.R., Int. Series 229, vol. I, Oxford, p. 61-67.

LEÓN Mª. J. (2004): «Anàlisi de la indústria lítica de Sant Tomàs», en Plantalamor, L.; Marquès, J.; García, F.; Puertas, A.: *Sant Tomàs (Es Migjorn Gran),* Treballs del Museo de Menorca 28, Mahón: 45-47.

MACARTHUR, R. J.; WILSON, E. O. (1967): *The Theory of Island Biogeography*, University Press, Princenton.

MARTINI, F. y ULZEGA, A. (1992): «El más antiguo poblamiento humano de las islas del Mediterráneo» *Trabajos de prehistoria* 49, p. 113-130.

McGEEHAN, V. (1988): «Seafaring, craft and cultural contact in the Aegean during 3rd millenium BC», *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 17(3): 237-256.

METALLO, A. (1955): «Il sistema meteo-oceanografico del Mediterraneo nella grafia della II edizione della "Carta di Naufragio"», *Rivista Marítima*, 88 (5): 288-303.

MORELL, C. y QUEROL, A. (1987): «Flint Impliments of the Son Oleza Bell Beaker Settlement», En WALDREN/ KENARD (Eds.), *Bell Beakers of the Western Mediterranean*, The Oxford Int. Conference, BAR Int. Series, 331, p. 283-206.

NICOLÁS, J. C. de y PONS, M. (1990): «Excavacions al jaciment romà imperial de s'Embarcador (s'Alairó, es Mercadal)», *Revista de Menorca*, 3r. trimestre, 1990, Ateneu de Maó, Maó.

PÉREZ RIPOLL, M.; NADAL, J. (2000): «Estudio tafonómico de los restos óseos de *Myotragus* procedentes de diversos yacimientos arqueológicos de las islas Baleares», En Guerrero, V. M.; Gornés, S. (eds.): *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Palma, p. 445-454.

PATTON, M. (1996): *Islands in time. Islands sociogeography and Mediterraean Prehistory*, London.

PERLÈS, C. (1979a): «Des navigateurs Méditerranées il y a 10.000 ans» *La Recherche* 10, 2-83.

PERLÈS, C. (1979b): «Circulation de l'obsidienne en Méditerranée Orientale: peut-on appliquer des modèles?», En *Séminaire sur les structures d'habitat I. Circulation et échanges*, p. 128-139.

PERLÈS, C. (1995): «La transition Pléistocène/Holocène et le problème du Mésolithique en Grèce», en Villaverde, V. (ed.): *Los últimos cazadores. Transformaciones culturales y económicas durante el Tardiglaciar y el inicio del Holoceno en el ámbito mediterráneo*, Alicante, p. 179-209.

PIPERNO, M. (1985): «Some 14C dates for the paleoeconomic evidence from the Holocene levels of Uzzo Cave, Sicily», en Malone, C.; Stoddart, S. (eds.): *Papers in Italian Archaeology IV*, Vol. 244, BAR Int. Series, p. 83-86.

PLANTALAMOR, L. y MARQUÉS, J. (coords.) (2001): *Biniai Nou: el megalitisme mediterrani a Menorca*, (= Treballs del Museu de Menorca, 24), Maó.

PONS-MOYA, J. y COLL, J. (1984): «Les indústries litiques dels jaciments a l'aire lliure de la zona de Santanyí (Mallorca)», *The I Deya Conference of Prehistory*, B.A.R., Int. Series 229, vol. III, Oxford, p. 841-850.

PONS-MOYA, J. y COLL CONESA, J. (1986): «Observaciones sobre la estratigrafía y las dataciones absolutas de los sedimientos holocénicos de la Cova de Canet (Esporles, Mallorca). *Endins 12*. p. 31-34.

RAMIS, D. (2000): «Patrons d'alteració als ossos de *Myotragus balearicus* Bate 1909 de la cova des Moro (Manacor)», en Guerrero, V. M.; Gornés, S. (eds.): *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Palma, p. 445-472.

RAMIS, D.; BOVER, P. (2001): «A review of the evidence for domestication of *Myotragus balearicus* Bate 1909 (Artiodactila, Caprinae) in the Balearic Islands», *Journal of Archaeological Science* 28, p. 265-282.

RENFREW y M. WAGSTAFF, (eds.) (1982): *An Island Polity. Thearchaeology of exploitation in Melos*, Cambridge University Press, Cambridge.

ROSSELL, J. y LLOMPART, C. (2002): «El naixement d'una illa: Menorca», *Guia de Geologia Pràctica*, ed. Andreu Dòria, Montcada i Reixac, p. 153.

SCHÜLE, W. (1993): «Mammals, vegetation and the initial human settlement of the Mediterranean islands: a palaeoecological approach». *Journal of Biogeography*, 20, p. 399-412.

SHELFORD, P.; HODSON, F. R.; COSGROVE, M. E.; WARRREN, S. E. y RENFREW, C. (1982): «The obsidian trade; the sources and characterisation of Melian Obsidian», en Renfrew, C.;

Wagstaff, M. (eds.): *An Island Polity. The archaeology of exploitation in Melos*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 182-192.

TARRIÑO, A. (1998): «Rocas silíceas sedimentarias. Su composición mineralógica y terminología». *KREI*, 3. Gasteiz. P. 143-161.

VAN ZEIST, W. (1957): «De mesolitische boot van Pesse.» *Nieuve Drenste Volksalmanak* 75, p. 4-11.

VIGNE, J. D. y DESSE-BERSET, N. (1995): «The explotation of animal in the Mediterranean Islands during the Pre-Neolithic: the example of Corsica», en Fischer, A. (ed.): *Man and Sea in the Mesoithic. Coastal settlement and below present sea level*, Vol. 53, Oxbow Monograph, Oxford, p. 309-318.

VAN GEEL, B.; BERGLUND, B. (2000): «A causal link between a climatic deterioration around 850 cal BC and subsequent rise in human population density in NW-Europe?», *Terra Nostra* 7: 126-130.

VAN GEEL, B.; RENSSEN, H. (1998): «Abrupt climate change around 2.650 BP in North-West Europe: Evidence for Climatic teleconnections and a tentative explanation», en Issar, A. S. y Brown, N. (eds): *Water, environment and society in times of climatic change*, Kluwer Academic Publishers: 21-41.

VAN GEEL, B.; VAN DER PLICHT, J.; KILIAN, M. R.; KLAVER, E. R.; KOWENBERG, J. H. M.; RENSSEN, H.; REYNAUD-FARRERA, I.; WATERBOLK, H. T. (1998): «The sharp rise of ^{r14}C cal BC: Possible causes, related climatic teleconnections and the impact on human environments», *Radiocarbon* 40: 535-550.

VAN STRYDONCK, M.; LANDRIE, M.; BOUDIN, M.; GROOTES, P. M.; NADEAU, M.-J.; SPARKS, R.; KEPPENS, E. (2002): *Royal Institute for Cultural Heritage Radiocarbon dates XVIII*, Brussels.

VV AA (1979): «Geografia Física», *Enciclopèdia de Menorca* (vol. I), Obra Cultural Balear, Ciutadella, p. 39.

WALDREN, W. (1982): *Aspects of Balearic Prehistoric Ecology and Culture* Doctoral Tesis. Oxford.

WALDREN, W. (2003): «La qüestió del primer poblament de les illes Balears: realitat, ficció o follia», *Mayurqa* 29: p. 237-267.

WALDREN, W.; ENSENYAT, J.; ORVAY, J. (2002): «New coals on old fires: the question of early balearic island settlement» en Waldren, W. & Ensenyat, J. A. (eds.): *World Islands in Prehistory. International Insular Investigations,* BAR, Int. Series 1095, p. 68-91.

WALDREN, W.; ROSSELLÓ, G. (1975): «Excavaciones en la cueva de Muleta (Sóller, Mallorca). Los niveles arqueológicos», *Not. Arq. Hisp*. 3, Madrid, p. 74-108.

WILLIANS THORPE, O.; WARREN, S. H. y BARFIELD, L. H. (1979): «The sources and distribution of archaeological obsidian from southern France» *Journal of Archaeological Science* 11, p. 135-146.

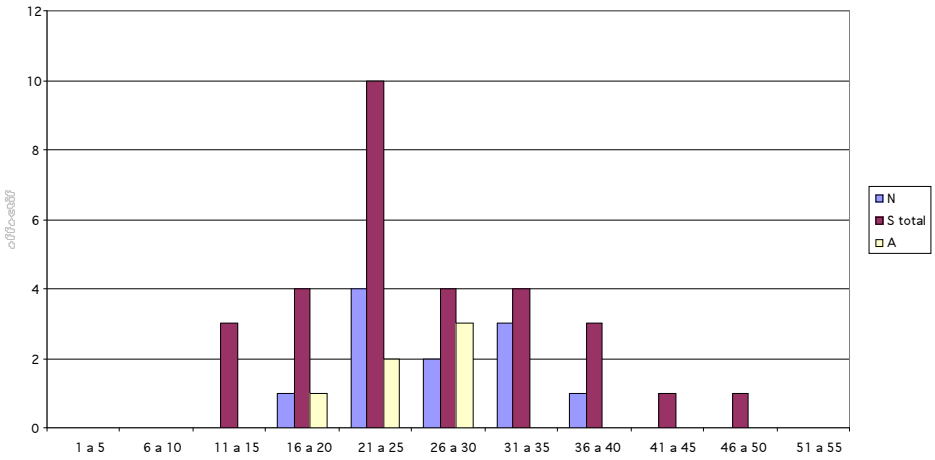
ID	Nº pieza	Material	Sop.	T	Cort	Alt.	Long	Anch	Gros	TP	Ia	Ic	Observaciones
1	29	radiolarita	N		CM		23	14	10	N écaillé	1,642857143	1,4	
2	5	radiolarita	EF	C	CM		12	24	8		0,5	1,50	
3	1000	radiolarita	F		CM		21	18	6	R11 . R11	1,166666667	3	
4	1001	radiolarita	E	L	CD		56	33	14		1,696969697	2,357142857	
5	1002	radiolarita	F		NC		94	50	20		1,88	2,5	
6	25	radiolarita	F		NC		17	15	5		1,133333333	3	
7	1003	radiolarita	N		CM		38	33	13	LD21	1,151515152	2,538461538	
8	20	radiolarita	E		NC		20	11	5		1,818181818	2,2	
9	1	radiolarita	F		NC		19	19	14	G11	1	1,357142857	
10	7	radiolarita	F		NC		18	15	4		1,2	3,75	Posible retoque de utilización
11	1004	radiolarita	E		CM		38	27	13	R21 . R21	1,407407407	2,076923077	
12	1005	radiolarita	F		CT		31	25	12		1,24	2,083333333	
13	6	radiolarita	FL		NC		46	22	12	R21 . R21	2,090909091	1,833333333	
14	31	radiolarita	F		NC		41	12	13	R21	3,416666667	0,923076923	
15	1006	radiolarita	FE		NC		24	18	9	R23	1,333333333	2	
16	1007	radiolarita	F		NC		28	25	11		1,12	2,272727273	
17	1008	radiolarita	F		NC		28	15	15		1,866666667	1	
18	1009	radiolarita	F		NC		25	18	11		1,388888889	1,636363636	Posible retoque de utilización
19	30	radiolarita	F		CM		36	31	18	R21	1,161290323	1,722222222	Posible retoque de utilización
20	1010	radiolarita	FE		NC		33	29	11	D25	1,137931034	2,636363636	
21	17	radiolarita	E	P	NC		20	14	6	R12	1,428571429	2,333333333	
22	1011	radiolarita	F		NC		18	8	5		2,25	1,6	Posible retoque de utilización

ID	Nº pieza	Material	Sop.	T	Cort	Alt.	Long	Anch	Gros	TP	Ia	Ic	Observaciones
23	1012	radiolarita	FN		NC		27	16	10	N piram	1,6875	1,6	
24	23	radiolarita	F		CM		25	11	8		2,272727273	1,375	
25	1013	radiolarita	FN		NC		33	16	8	N écaillé	2,0625	2	
26	35	radiolarita	FN		CM		19	13	11		1,461538462	1,181818182	
27	22	radiolarita	F		NC		12	10	4		1,2	2,5	
28	1014	radiolarita	FE		NC		33	31	9	G12	1,064516129	3,444444444	
29	1015	radiolarita	E	L	NC		15	13	3		1,153846154	4,333333333	Posible retoque de utilización
30	1016	radiolarita	FE		NC		39	20	11		1,95	1,818181818	
31	1017	radiolarita	FL		NC		16	7	5		2,285714286	1,4	Posible retoque de utilización
32	10	radiolarita	FE		NC		21	14	11		1,5	1,272727273	Posible retoque de utilización
33	1018	radiolarita	N		NC		16	11	10	N écaillé	1,454545455	1,1	
34	15	radiolarita	E	D	NC		27	16	8	R12	1,6875	2	
35	50	radiolarita	E	L	NC		24	14	7	G12	1,714285714	2	
36	1019	radiolarita	E	L	CM		33	18	9	P11	1,833333333	2	
37	1020	radiolarita	E	L	NC		15	16	7	R22	0,9375	2,142857143	
38	45	radiolarita	E	L	NC		20	19	6	R12	1,052631579	3,166666667	
39	28	radiolarita	N		NC		21	15	9	N écaillé	1,4	1,666666667	
40	2	radiolarita	L	L	NC		23	11	3	R11	2,090909091	3,666666667	
41	46	radiolarita	N		NC		25	17	9	N écaillé	1,470588235	1,888888889	
42	1021	radiolarita	N		NC		26	16	9	N écaillé	1,625	1,777777778	
43	8	radiolarita	FN		NC		21	14	10	N piram.	1,5	1,4	
44	11	radiolarita	E	F	NC		22	20	6	R11	1,1	3,333333333	
45	16	radiolarita	E	Li	CM		13	23	14	R11	0,565217391	0,928571429	
46	1022	radiolarita	L	D	NC		24	12	6	R13	2	2	
47	1023	radiolarita	F		NC		12	16	6		0,75	2	
48	1024	radiolarita	N		NC		32	17	10	N écaillé	1,882352941	1,7	
49	1025	radiolarita	F		CM		25	20	14		1,25	1,428571429	
50	42	radiolarita	E		NC		27	38	7	R13	0,710526316	3,857142857	
51	1026	radiolarita	F		CM		16	12	7		1,333333333	1,714285714	Posible retoque de utilización (RU)

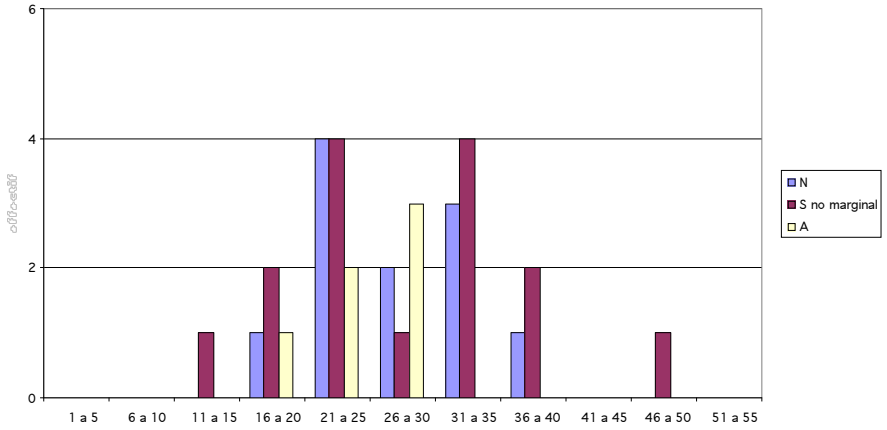
ID	Nº pieza	Material	Sop.	T	Cort	Alt.	Long	Anch	Gros	TP	Ia	Ic	Observaciones
52	1027	radiolarita	F		NC		21	11	6		1,909090909	1,833333333	Posible retoque de utilización
53	39	radiolarita	L	L	NC		18	9	3	R11	2	3	verde
54	1028	radiolarita	F		NC		20	11	5		1,818181818	2,2	
55	1029	radiolarita	E	Li	NC		32	18	13	R2	1,777777778	1,384615385	
56	1030	radiolarita	FN		NC		19	19	6		1	3,166666667	
57	33	radiolarita	FN		NC	C	13	21	15	N piram	0,619047619	0,866666667	
58	1031	radiolarita	E	Li	CT		23	18	17		1,277777778	1,058823529	
59	1032	radiolarita	FN		NC		39	19	10	N écaillé	2,052631579	1,9	
60	14	radiolarita	FN		NC		13	12	4		1,083333333	3	verde
61	41	radiolarita	F		NC		22	20	19		1,1	1,052631579	
62	1033	radiolarita	F		NC		21	14	8		1,5	1,75	
63	1034	radiolarita	F		NC		25	11	5		2,272727273	2,2	
64	1035	radiolarita	F		NC		29	19	10	A2	1,526315789	1,9	
65	40	radiolarita	E		NC		25	11	8	R13	2,272727273	1,375	verde
66	36	radiolarita	FN		NC		9	33	10		0,272727273	0,9	verde
67	48	radiolarita	F		NC		21	7	8		3	0,875	
68	27	radiolarita	L		NC		27	8	7	LD21	3,375	1,142857143	verde
69	18	radiolarita	F		NC		13	11	6		1,181818182	1,833333333	
70	4	radiolarita	F		NC		22	11	6	T21	2	1,833333333	RU / verde
71	12	radiolarita	F		NC		21	13	8		1,615384615	1,625	verde
72	13	radiolarita	F		NC		16	8	7		2	1,142857143	RU
73	26	radiolarita	N		CM		31	17	10	N écaillé	1,823529412	1,7	verde
74	47	radiolarita	L	Li	NC		27	10	8	R11	2,7	1,25	verde
75	32	radiolarita	L	L	NC		24	12	16	LD12	2	0,75	verde
76	49	radiolarita	FL		NC		22	8	7	R21	2,75	1,142857143	verde
77	1036	radiolarita	FL		NC		28	10	6	LD11	2,8	1,666666667	verde
78	37	radiolarita	FE		NC		23	16	8	R11	1,4375	2	verde
79	44	radiolarita	L	L	NC		27	6	5		4,5	1,2	verde
80	38	radiolarita	FL	Li	NC		24	9	5	P21	2,666666667	1,8	verde

ID	Nº pieza	Material	Sop.	T	Cort	Alt.	Long	Anch	Gros	TP	Ia	Ic	Observaciones
81	3	radiolarita	E	P	NC		18	15	6		1,2	2,5	verde/ RU
82	19	radiolarita	FL		NC		24	12	7	LD22	2	1,714285714	verde/ tableta de núcleo
83	9	radiolarita	F		NC		19	12	5	A2	1,583333333	2,4	verde
84	1037	radiolarita	F		NC		18	17	10		1,058823529	1,7	gris
85	1038	radiolarita	F		NC		48	28	15		1,714285714	1,866666667	gris
86	1039	radiolarita	N		NC		23	38	18	N écaillé	0,605263158	1,277777778	gris
87	1040	radiolarita	L	Ind.	NC		42	21	13	G12	2	1,615384615	fragmento laminar natural
88	1041	radiolarita	E	L	NC		29	15	10	D323	1,933333333	1,5	grise/ flanco de núcleo
89	34	radiolarita	L	Li	NC		26	12	7	G11	2,166666667	1,714285714	Verde
90	1042	radiolarita	F		NC		30	22	8		1,363636364	2,75	
91	24	radiolarita	FE		NC		12	9	4	R21 . R11	1,333333333	2,25	Verde

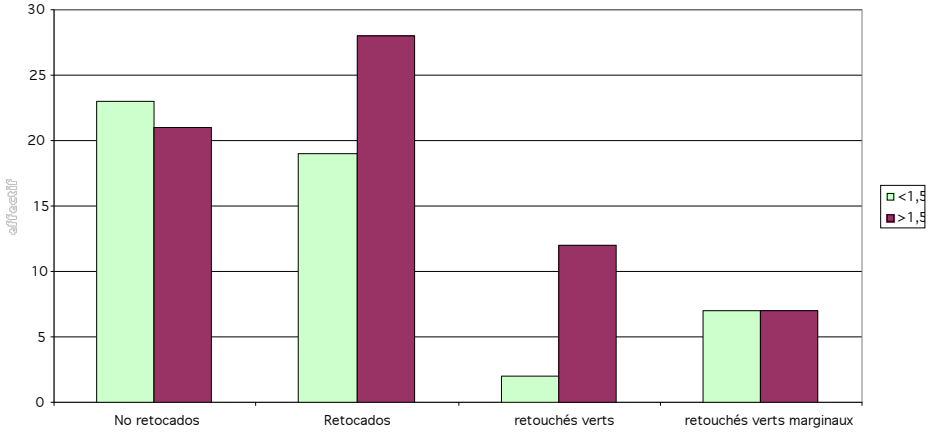
Distribución de los elementos retocados por tramos de 5 mm



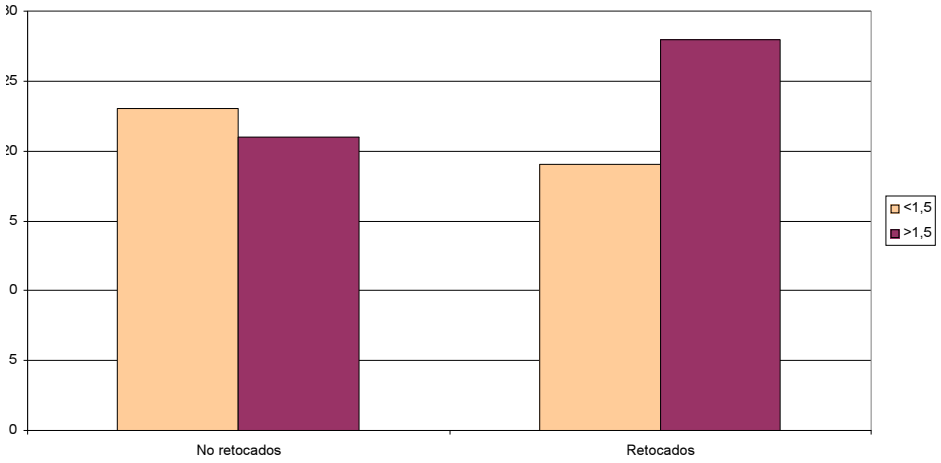
Distribución de los elementos claramente retocados por tramos de 5 mm.



Índice de alargamiento de elementos líticos y su distribución entre los retocados



Distribución de elementos retocados y no retocados en función de su índice de alargamiento



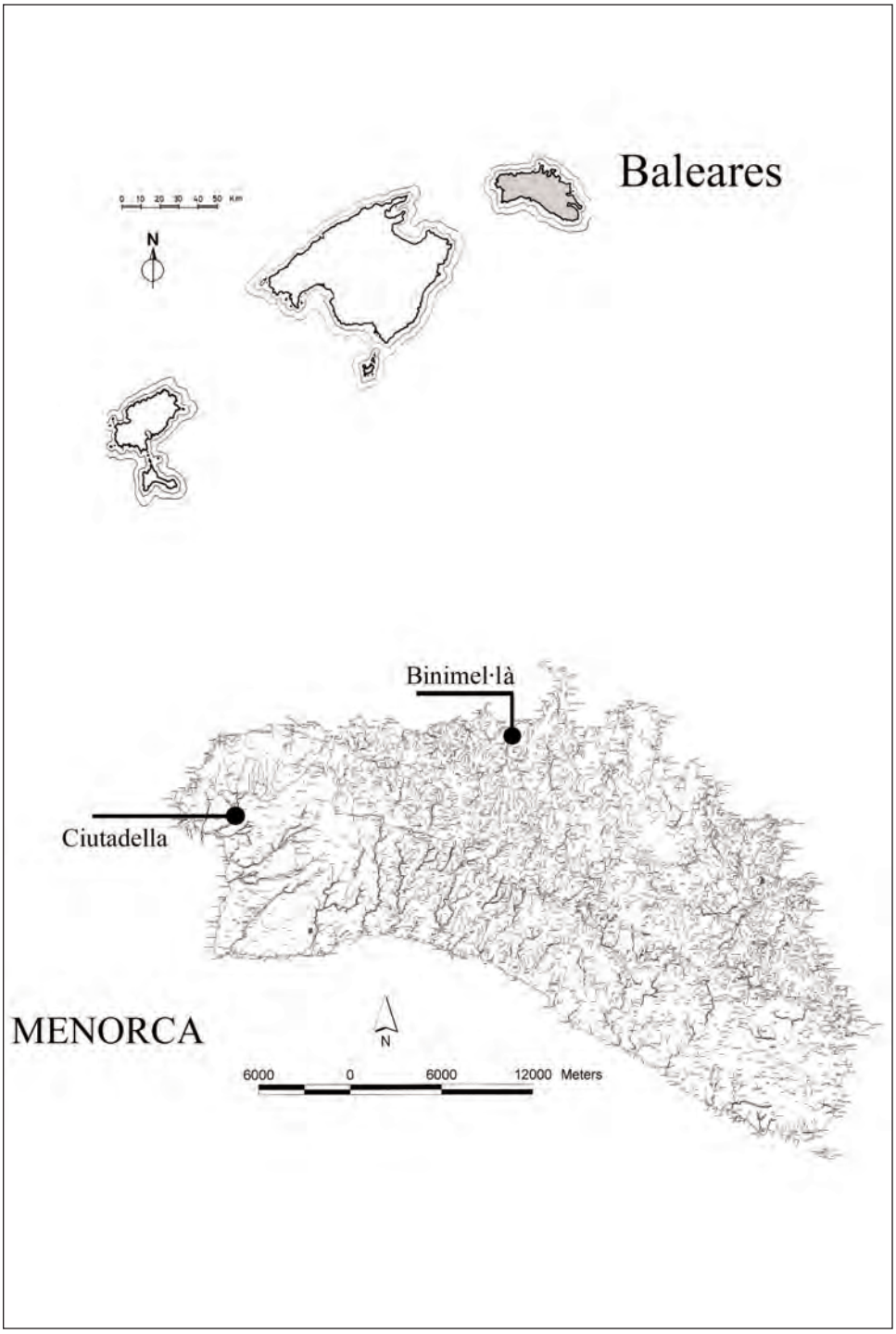


Fig. 1. Menorca y localización de los conjuntos líticos estudiados.

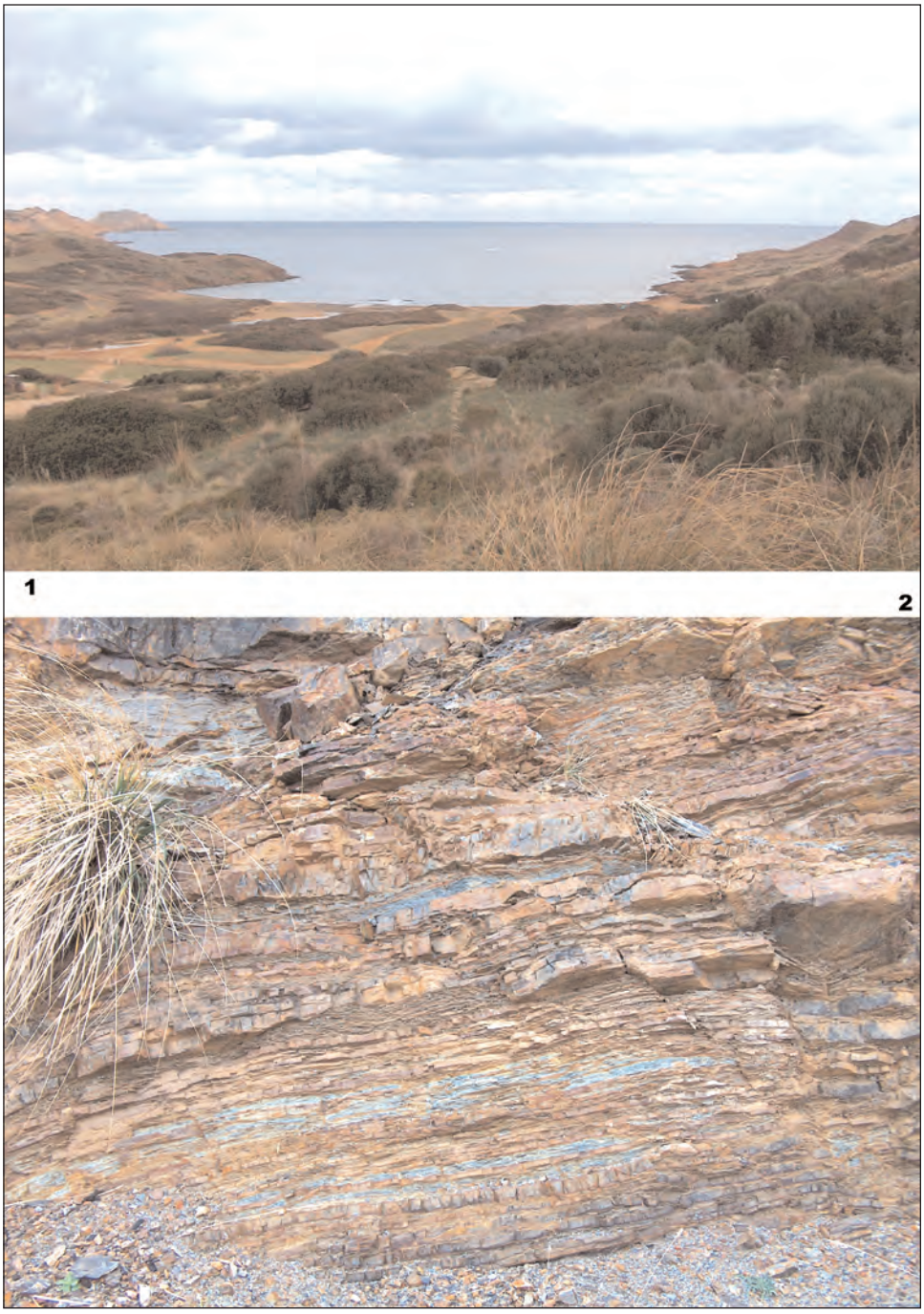


Fig. 2. Zona de los hallazgos junto a la playa de Binimel·là (1). Detalles de los afloramientos de materias primas (2).

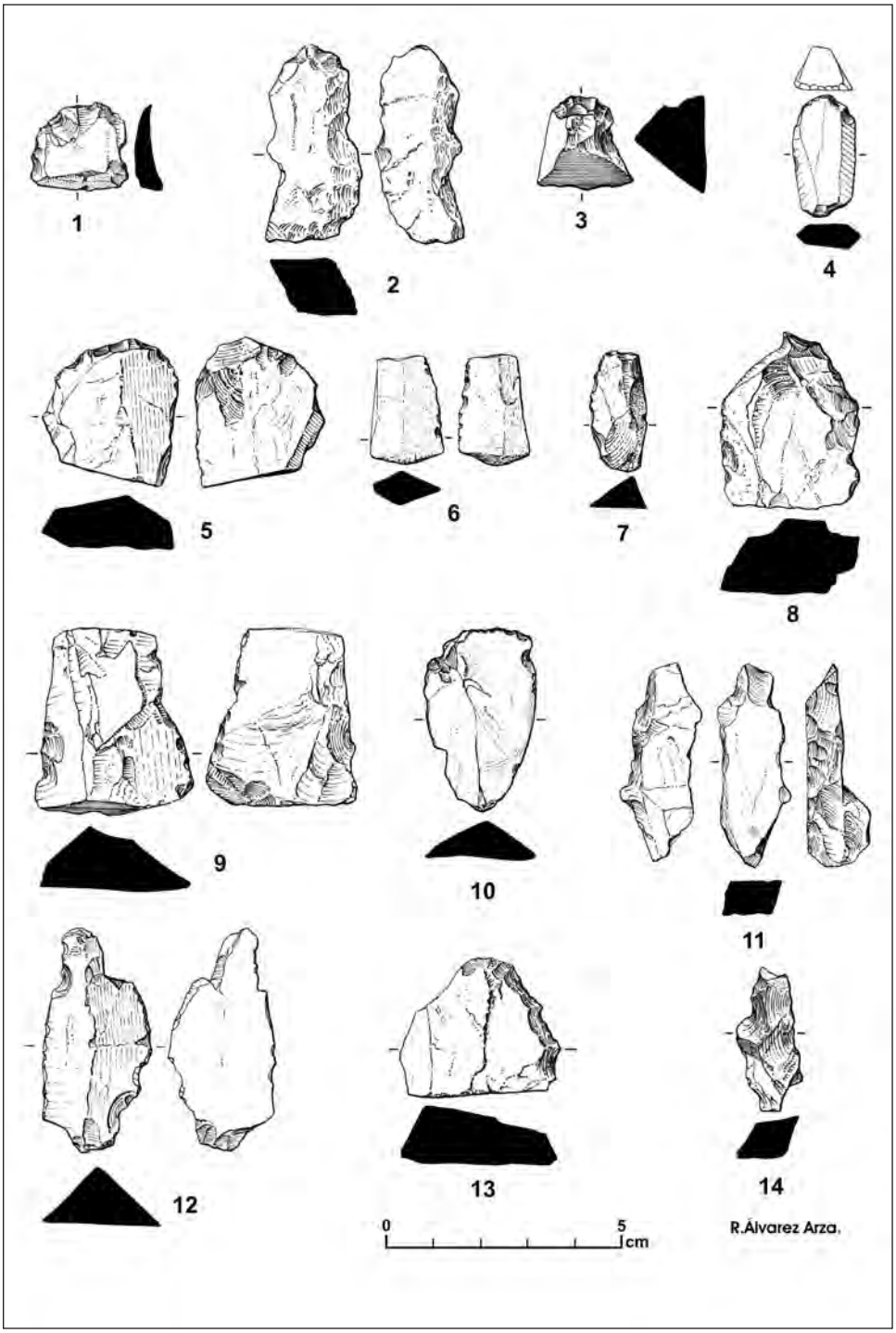


Fig. 3. Instrumental lítico de Binimel·là.

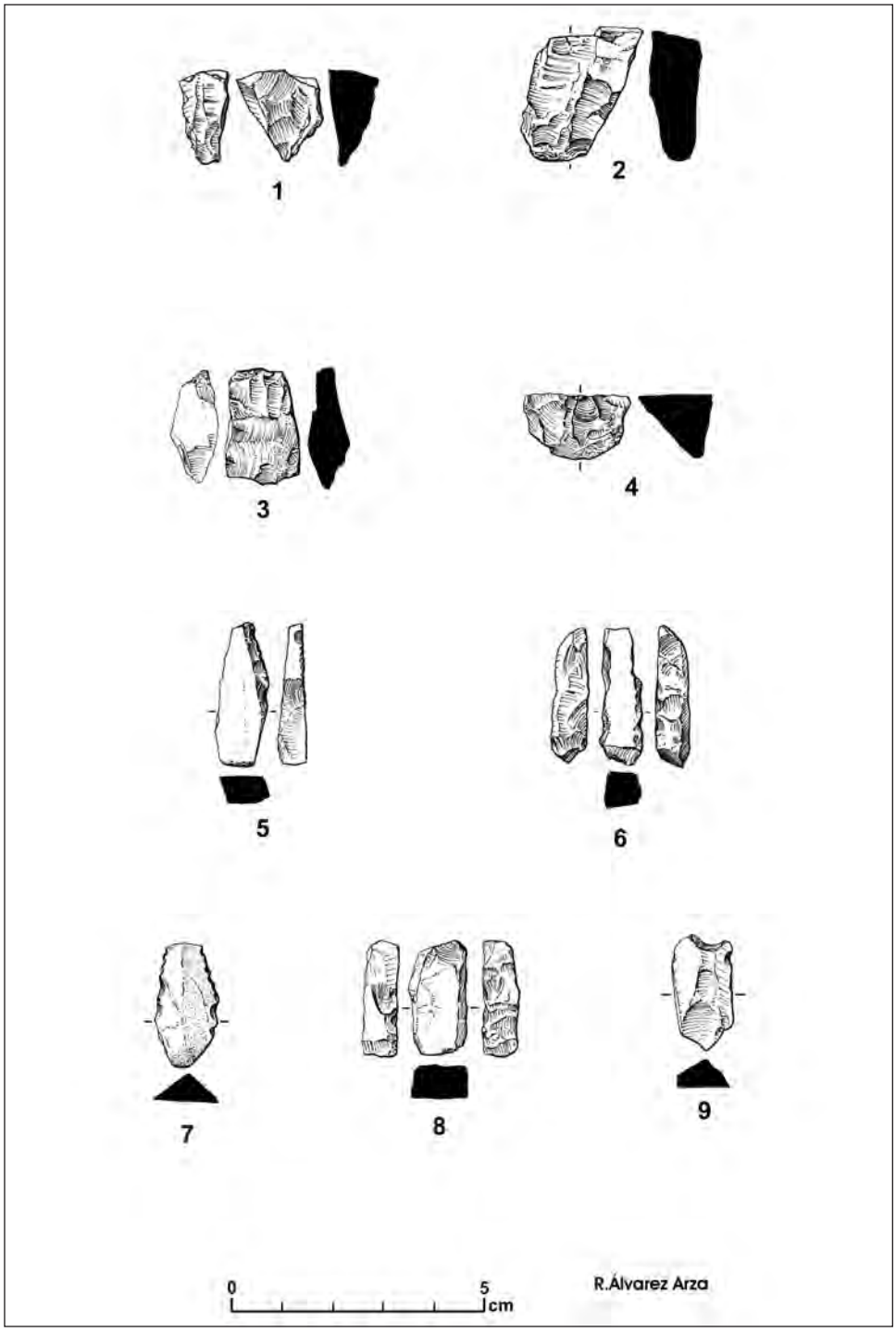


Fig. 4. Instrumental lítico de Binimel·là.

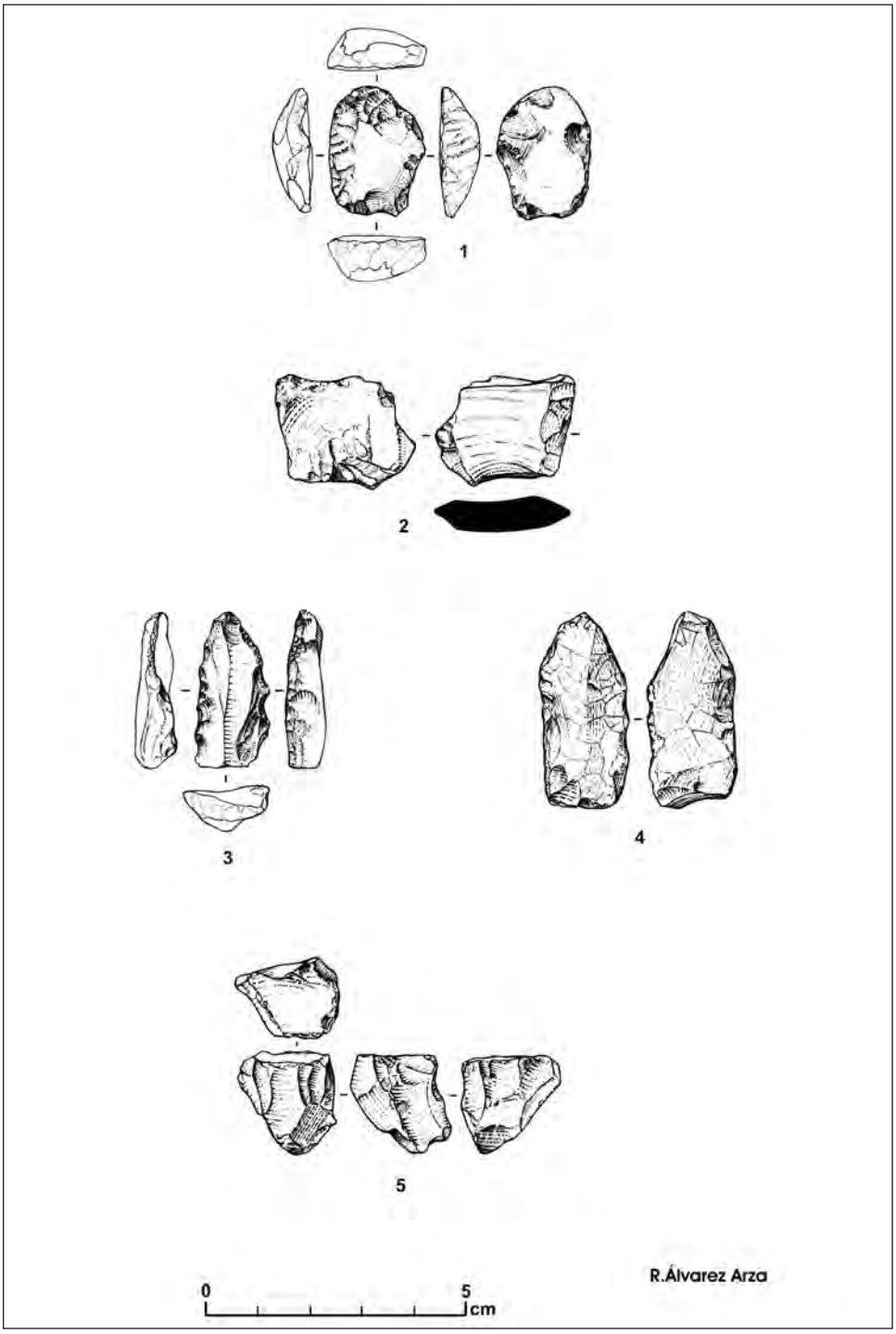


Fig. 5. Conjunto lítico de Ciutadella.

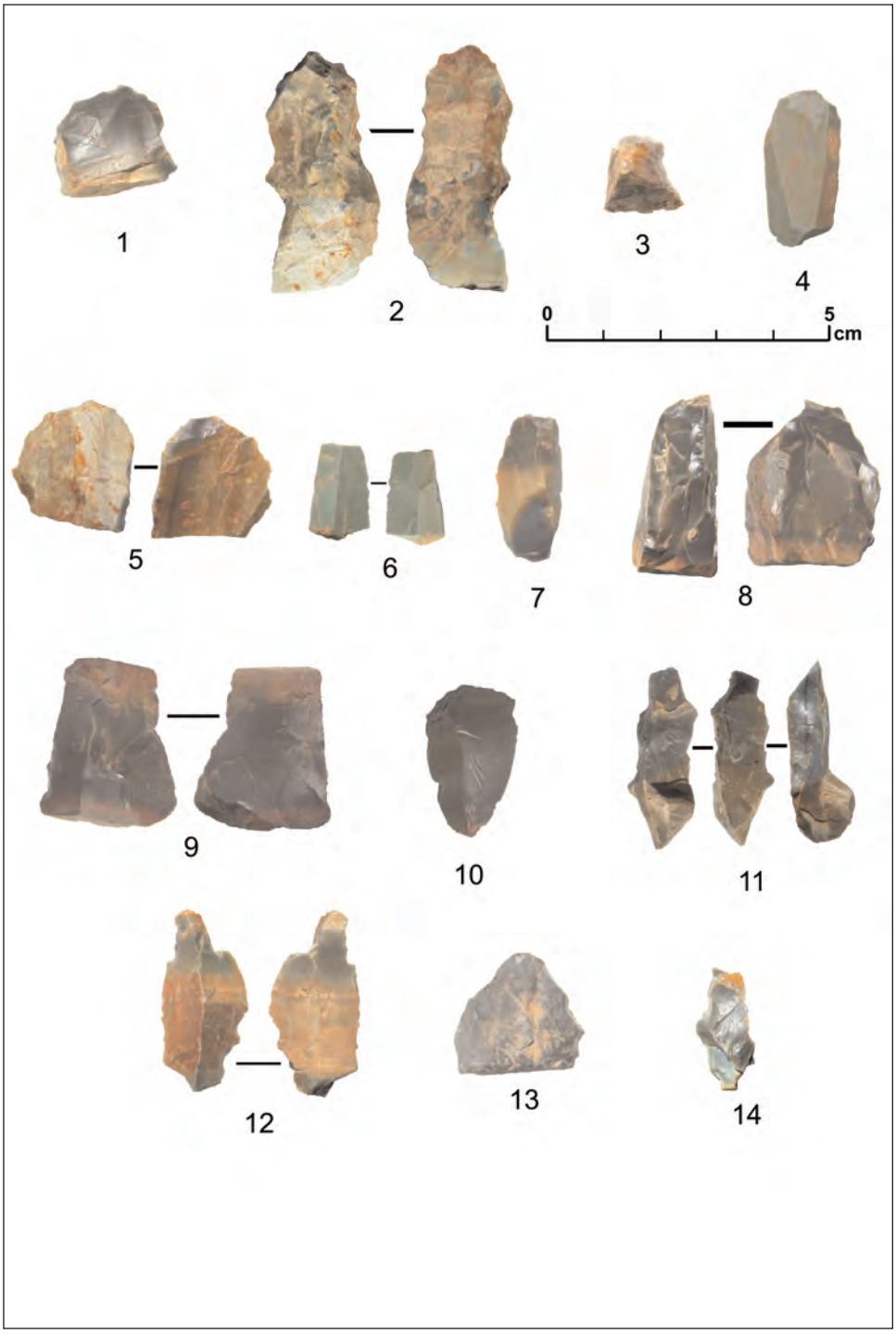


Fig. 6. Instrumental lítico de Binimel·là.

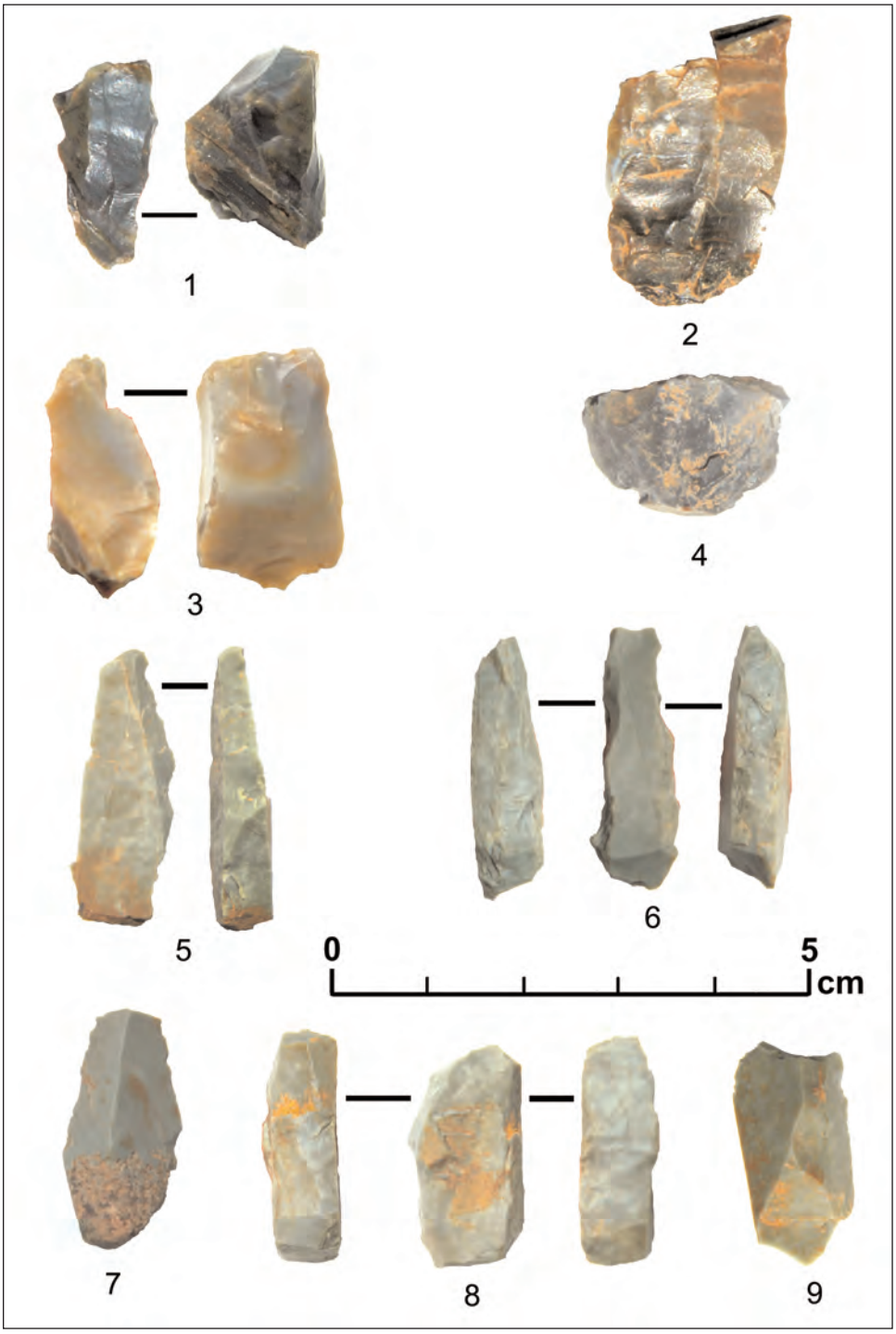


Fig. 7. Instrumental lítico de Binimel·là.

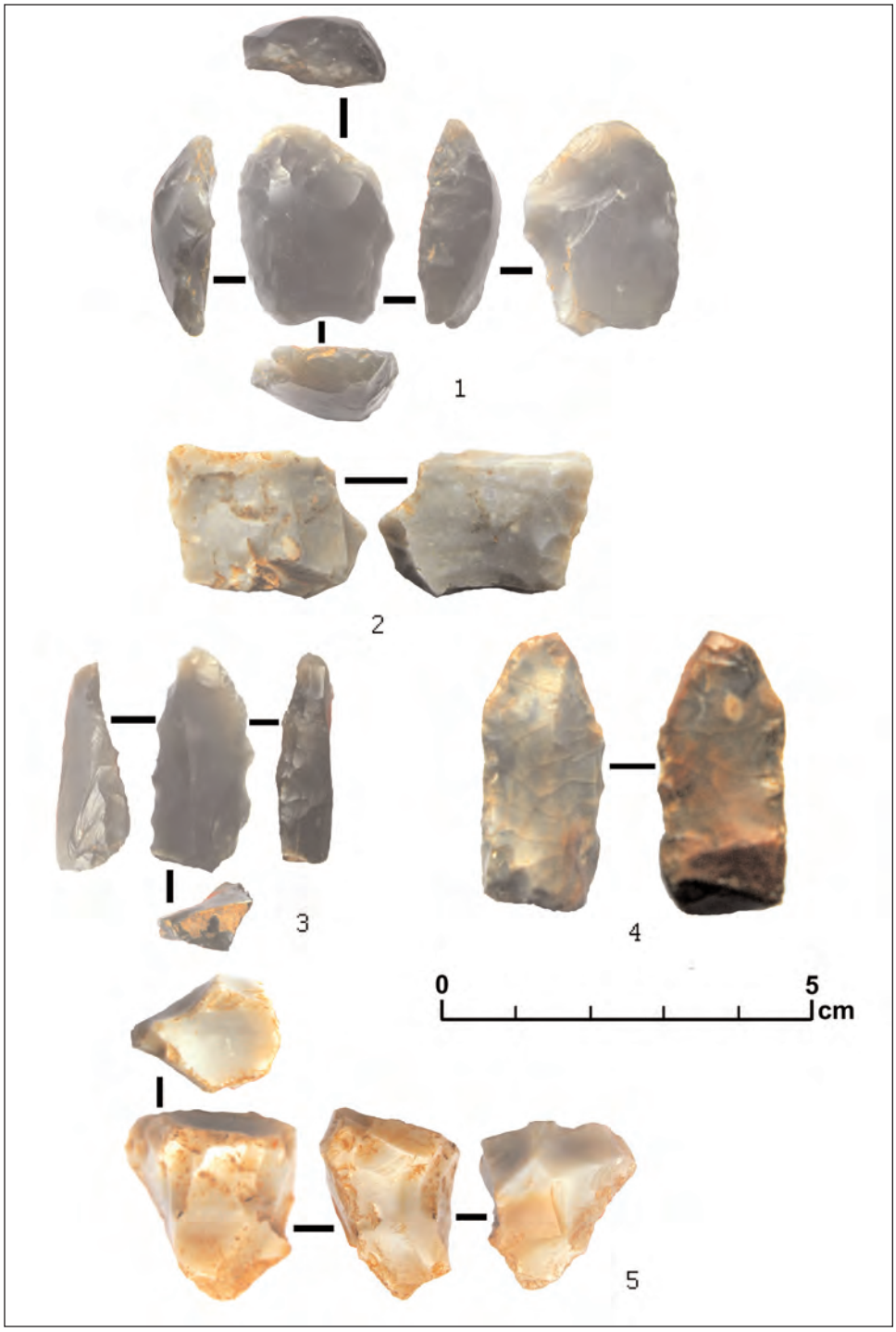


Fig. 8. Conjunto lítico de Ciutadella.