

KOBIE: Serie Bizkaiko Arkeologi Indusketak - Excavaciones Arqueológicas en Bizkaia, BAI nº10: 77-92  
Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia  
Bilbao - 2022  
ISSN 0214-7971

# EL CRISTAL DE ROCA EN EL YACIMIENTO DE LA CUEVA DE SANTA CATALINA (LEKEITIO, BIZKAIA)

*Rock crystal in the site of the Cave of Santa Catalina (Lekeitio, Bizkaia)*

Eduardo Berganza Gochi<sup>1</sup>  
José Luis Arribas Pastor<sup>2</sup>

**Palabras clave:** Cuarzo. Magdaleniense. Talla bipolar. Laminilla. Funcionalidad. País Vasco  
**Keywords:** Quartz. Magdalenian. Bladelet. Bipolar carving. Functionality. Basque Country.  
**Gako Itzak:** Kuartzoa. Madeleine aldia. Xafila. Tailla bipolarra. Funtzionaltasuna. Euskal Herria.

## RESUMEN

En el yacimiento de la cueva de Santa Catalina se ha recuperado un conjunto de restos de cristal de roca que, en su mayor parte, se han hallado en los niveles magdalenienses (III y II). Estas evidencias han permitido reconocer un trabajo de talla en el asentamiento cuya finalidad era la obtención de soportes de pequeño tamaño con filos agudos, laminillas y lascas. Estas piezas tendrían como finalidad conformar útiles compuestos.

## ABSTRACT

A collection of rock crystal remains has been recovered from the site of the Santa Catalina cave, most of which have been found in the Magdalenian levels (III and II). This evidence has made it possible to identify carving work in the settlement, the purpose of which was to obtain small-sized supports with sharp edges, bladelets and flakes. The purpose of these pieces would have been to form composite tools.

## LABURPENA

Santa Catalinako aztarnategian, arroka kristalezko zenbait hondakin bildu dira; gehienak Madeleine aldiko I eta II mailatan. Horiei esker, jakin ahal izan dugu zizelkatze lanak egiten zirela, aho zorrozdun euskarri txikiak, xafilatxoak eta harri-printzak lortzeko; eta guztiak tresna konposatuak osatzen zituzten.

1 Sociedad de Ciencias Aranzadi. eduberganza@gmail.com

2 Sociedad de Ciencias Aranzadi. arribas.pastor@gmail.com



## 1. INTRODUCCIÓN

Se ha recuperado un conjunto de 216 restos de cuarzo, en su mayor parte pequeños fragmentos de un cuarzo traslúcido cristalino, localizados predominantemente en las ocupaciones más antiguas del yacimiento, niveles II y III, correspondientes a los momentos finales del Magdaleniense (Berganza y Arribas 2014).

Este tipo de mineral se ha considerado tradicionalmente como una materia prima poco importante o residual en el equipamiento industrial de las comunidades prehistóricas y un mero complemento de la producción de objetos tallados en sílex. Sin embargo, la mención del uso del cuarzo a finales del Tardiglaciario y comienzos del Holoceno se va haciendo cada vez más habitual en el estudio de los registros líticos de yacimientos de la Cornisa Cantábrica y su entorno próximo. Investigaciones recientes han puesto de relieve la presencia del cuarzo dentro de los complejos tecnológicos peninsulares del Pleistoceno superior y Holoceno y, en algunos de ellos, se han analizado y descrito las particularidades de la talla de este material (García Gazólaz y Velaz Caurriz 1977; Utrilla 1982; Jordá Cerdá 1988; Baldeón 1990; Villar Quinteiro 1997, 1999; Villar Quinteiro *et al.* 1992; Berganza y Arribas 1994, 2021; Aubry 1998; Peña *et al.* 2008; Fábregas-Valcarce y de Lombera-Hermida 2010; Alcaraz-Castaño *et al.* 2013; Márquez *et al.* 2013; Martos *et al.* 2013; de Lombera-Hermida *et al.* 2014; Rodríguez-Rellán y Fábregas-Valcarce 2015; Aubry *et al.* 2016a y 2016b; Álvarez-Alonso y Arrizabalaga 2017; Corchón Rodríguez y Ortega Martínez 2017, entre otros).

Con este estudio nos proponemos llevar a cabo el análisis de las evidencias de este material en la cueva de Santa Catalina mediante la descripción de sus características morfotecnológicas.

## 2. CUALIDADES DEL CRISTAL DE ROCA

El cuarzo es un mineral de sílice y es uno de los más abundantes en la corteza terrestre. Está presente en una gran cantidad de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Posee una gran dureza (7 en la escala de Mohs) y, aunque es relativamente frágil, es muy resistente al rayado y la erosión por efecto de agentes atmosféricos (Ramil Soneira y Ramil Rego 1997; de Lombera-Hermida *et al.* 2011; Rodríguez-Rellán 2015).

Se han distinguido numerosas variedades de cuarzo agrupadas en dos categorías principales: el cuarzo automorfo, denominado cristal de roca o cuarzo hialino, y el xenomorfo que aparece en formas diversas y se denomina cuarzo filoniano y, en algunos casos, cuarzo lechoso (Mourre 1996).

El cristal de roca o cuarzo hialino es una variedad traslúcida que se encuentra en forma de prismas de caras planas, generalmente seis, y tamaños diferentes. No obstante, se pueden presentar casos en los que la transparencia esté matizada por coloraciones que dan lugar a múltiples variantes.

El cristal de roca es anisótropo por lo que su talla difiere de la de otras materias líticas utilizadas por las comunidades prehistóricas. Su manipulación requiere del tallador un conocimiento muy preciso de cada cristal natural para poder obtener los soportes buscados, ya que se debe trabajar siguiendo direcciones concretas de acuerdo a las particularidades de su estructura (Chelidonio 1990; Novikov y Radililovsky 1990; Mourre 1996; Ramil Soneira y Ramil Rego 1997; Rodríguez-Rellán 2015).

## 3. EL CONJUNTO LÍTICO DE CUARZO DE SANTA CATALINA

Los objetos de cuarzo recuperados durante las excavaciones en la cueva de Santa Catalina suman un total de 216. Ocho de ellos corresponden a un cuarzo blanco lechoso y los restantes a una variedad incolora transparente de cristal de roca o cuarzo hialino. En la mayor parte de los casos podemos considerar que se encuentran en un buen estado de conservación. No obstante, algunos de los ejemplares presentan marcas de rozamiento en las partes naturales conservadas de los prismas, así como señales de rodamiento; todo ello indicio de un desplazamiento de sus afloramientos originarios hasta los lugares de captación.

La distribución en la secuencia estratigráfica es desigual. El cuarzo lechoso se concentra en el nivel III y únicamente un ejemplar se recuperó en el II. La otra variedad, el cuarzo hialino, también se acumula en el nivel III, en el que se han recuperado la mayoría de los ejemplares, 182; en el nivel II lo han sido 23 y en el nivel I su presencia es meramente testimonial, se reduce a 3 cristales de roca.

La dispersión en planta de los cristales de roca tampoco es uniforme. En la parte exterior del área excavada (cuadros de la banda A), se ha recogido el 69,71% del total ( $n = 145$ ), mientras que en la de los cuadros B el 21,15% ( $n = 44$ ) y en la más interior, la de los cuadros C, el 9,13% ( $n = 19$ ) (Fig.1).

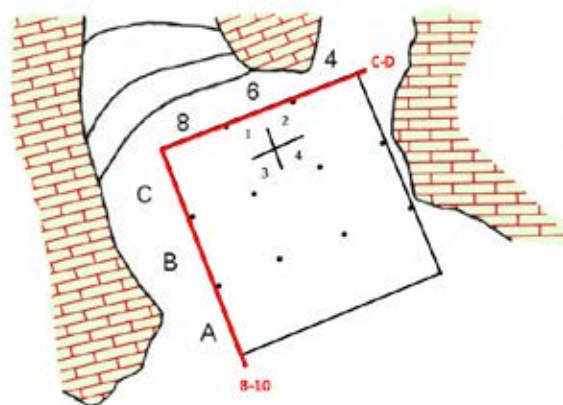


Figura 1. Cuadrícula de la excavación.

La mayor parte de los fragmentos de cuarzo hialino ( $n=192$ , 92,30%) tiene una longitud superior a 5 mm y solo 15 ejemplares del nivel III y 1 del nivel II están por debajo de esa dimensión. El 75% de estas pequeñas esquirlas se concentra en los cuadros de la banda A, siendo inexistentes en la C.

Todos los ejemplares de cuarzo lechoso son superiores a 5 mm; se trata de fragmentos informes, a excepción de un soporte laminar o lasca-laminar.

Los 192 cristales de roca superiores a 5 mm se reparten entre núcleos o fragmentos de los mismos, laminillas de reducidas dimensiones o micro-laminillas, pequeñas lascas (un tercio aproximadamente) y fragmentos informes, que representan casi la mitad del total (Tabla 1).

|                      | N III | N II | N I | Total | %     |
|----------------------|-------|------|-----|-------|-------|
| núcleos              | 14    | 3    | 1   | 18    | 9,38  |
| fragmentos de núcleo | 6     | 2    | 1   | 9     | 4,68  |
| laminillas           | 16    | 3    | 1   | 20    | 10,42 |
| lascas               | 52    | 4    | -   | 56    | 29,17 |
| fragmentos informes  | 79    | 10   | -   | 89    | 46,35 |
|                      | 167   | 22   | 3   | 192   |       |

**Tabla 1.** Distribución de los restos de cristal de roca superiores a 5 mm por niveles y tipos.

## 4. METODOLOGÍA

Todas las piezas de cristal de roca superiores a 5 mm se han observado de forma macroscópica. De esa manera se han determinado sus características morfológicas, dimensiones y el grado de conservación.

Con el fin de determinar marcas producidas por el uso, se examinaron por medio de una lupa OLIMPUS SZX10, con una escala de entre 0,63x y 6,3x. Se documentaron con una cámara fotográfica OLIMPUS PD25, acoplada a la mencionada lupa binocular.

La determinación de los modos de explotación desarrollados los hemos efectuado contrastando los datos obtenidos en la observación con los resultados de estudios experimentales llevados a cabo por otros investigadores.

## 5. PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Es difícil precisar la procedencia concreta de los restos recuperados al no haberse realizado un análisis de la estructura litológica de los mismos. No obstante, como hemos indicado anteriormente, el cuarzo es uno de los minerales más abundante en la corteza terrestre y es frecuente su presencia en forma de pequeños filones asociados a rocas sedimentarias, como la arenisca, metamórficas, como la cuarcita, e incluso a otras de origen eruptivo. Hay abundantes afloramientos de este material en la parte occidental del territorio de Bizkaia pero no en el entorno del yacimiento. Sin embargo, teniendo en cuenta que los dos primeros tipos de roca indicados se encuentran en los depósitos sedimentarios del fan-delta albiense que aflora en el acantilado costero del monte Otoio (Lekaitio), muy próximo a la cueva de Santa Catalina, no sería extraño suponer que el cristal de roca objeto de este estudio hubiera podido ser obtenido en esa zona cercana al yacimiento (Agirrezabala y García-Mondéjar 1992-1993). Como hemos señalado, algunas de las piezas muestran erosiones en las aristas naturales producidas por un movimiento de acarreo, por lo que también es posible que este recurso lítico fuera recogido en depósitos secundarios de aluviones fluviales.

En este sentido es interesante señalar que en algunos de los yacimientos con niveles de ocupación del Tardiglacial localizados en la cuenca baja del río Lea, muy próximos al de Santa Catalina, también se han recuperado restos de cristal de roca con evidencias de su explotación mediante talla. Es el caso de la cueva de Laminak II (Berriatua) en la que se recuperó en los niveles Magdaleniense final y Aziliense una colección abundante de núcleos y laminillas de cristal de roca (Berganza y Arribas 1994 y 2021). También se hace referencia a esta misma materia prima en las colecciones de los

yacimientos de Lumentxa (Aranzadi y Barandiarán 1935), Atxurra (Barandiarán 1961) y Armiña (Rios-Garaizar *et al.* 2020). Si tenemos en cuenta que, en algunos de estos casos, los métodos de trabajo arqueológico desarrollados en la época en que fueron excavados carecían de un sistema de cribado de sedimentos de máxima precisión y que las evidencias en cristal de roca son, en una notable proporción, de dimensiones mínimas, como se ha constatado a lo largo de este estudio, quizás haya que considerar que los restos recuperados muy posiblemente no sean la totalidad de los que pudieron haberse manipulado en esos asentamientos. Esta relativa abundancia de elementos de cristal de roca trabajados en un territorio reducido y en un ámbito cronocultural bien delimitado, nos lleva a pensar que los grupos de cazadores-recolectores que explotaron el entorno geográfico en el que se localiza la cueva de Santa Catalina dispusieron de fuentes de aprovisionamiento de fácil acceso desde sus lugares de habitación. Se trataría de un recurso local o regional, fácil de conseguir por la proximidad entre el área de captación y la de trabajo.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

### 6.1. Nivel III

#### 6.1.1. Núcleos

Hay un total de 14 ejemplares y 6 fragmentos. Los primeros son piezas de pequeñas dimensiones y tienen longitudes comprendidas entre los 7,5 y los 32,8 mm, anchuras entre 9,8 y 19,6 mm y espesores entre los 6,2 y 23,1 mm. Los fragmentos corresponden a cinco lascas y una laminilla que pueden ser el resultado de arreglos de cornisas o de accidentes en el proceso de la talla (Fig. 2).

La explotación de los núcleos ha sido exhaustiva y, en consecuencia, el aspecto formal que presentan es muy diverso: cuatro tienen apariencia piramidal, dos rectangular, otros dos irregular y tres son parte de prismas cristalinos. De estos tres prismas parciales, uno conserva el extremo superior piramidal, otro la parte inferior y el tercero está casi entero. El que conserva el extremo apuntado tiene 13,4 mm de anchura por 10,6 de espesor; el segundo, el de mayores dimensiones, tiene una longitud de 32,8 mm, aunque parte corresponde al cuarzo lechoso de base sobre el que se asienta el prisma y sus otras dimensiones son 16,0 mm de anchura y 13,7 mm de espesor. El tercero, del que hablaremos más adelante, es el menor 18,5 mm de longitud, 11,7 de anchura y 6,5 de espesor. Estos reducidos calibres permiten afirmar que los prismas cristalinos naturales sobre los que se trabajó eran de pequeño tamaño. Además de estas tres piezas, las otras cinco restantes mantienen pequeños restos parciales de alguna de las caras originales del cristal.

La mayor parte de los núcleos cuentan con una única plataforma de percusión a excepción de cuatro que tienen dos. En estos están localizadas en lados opuestos y con diferente orientación respecto al plano de explotación. En todos ellos, las plataformas se han obtenido sin el recurso a pautas de trabajo complejo; en la mayor parte de los casos por medio de un simple golpe lateral. En tres ejemplares la forma que adquieren recuerda a los buriles carenados (Fig. 2, f). Más de la mitad muestran cornisas con signos de

haber sido abrasionadas para su preparación antes de su aprovechamiento.

Siete de los ejemplares conservan alguna huella de extracción de laminilla. En algunos casos, éstas terminan de forma abrupta en fracturas rectas o en forma de escalón, lo que parece indicar que responden a accidentes en la talla (Mourre 1996; Novikov y Radililovsky 1990; Chelidonio 1990). Las longitudes de las improntas se sitúan entre los 5,5 y los 9,8 mm, siendo la mediana de 6,6 mm y la desviación estándar de 1,77, y las anchuras entre 2,1 y 3,4 mm, con una mediana de 2,5 y una desviación estándar de 0,39. Estos datos indican que los soportes extraídos eran bastante regulares en su anchura y tenían una cierta variabilidad en la longitud.

En los pocos casos en que se pueden orientar las extracciones en relación al eje longitudinal del prisma original, se observa que tienen una dirección oblicua o transversal respecto al mismo. En el núcleo SC.A6.116.55 se ha aprovechado como plataforma de talla una superficie lisa, producto de una fisura del cristal, en la que las extracciones se disponen de modo perpendicular al eje; en el SC.A8.135.118 se ha fracturado transversalmente el prisma por medio de un golpe lateral y se ha trabajado de forma oblicua al eje mayor (Fig. 2, a). Esta técnica de explotación se ha descrito como una de las pautas de talla de núcleos del cristal de roca (Villar Quinteiro 1997; de Lombera *et al.* 2012; Rodríguez-Rellán 2015)

Una pieza excepcional es el pequeño núcleo SC.B6.L30D.1032 (Fig. 3). Se trata de un prisma hexagonal que se conserva casi entero al que se le ha extirpado la base original por medio de golpes transversales y, a partir de esa plataforma creada, se han hecho extracciones de pequeñas laminillas en sentido paralelo al eje

mayor de la pieza utilizando como guía las aristas originales. En el ápice se observan erosiones que podrían deberse a un uso no determinado que ha ocasionado el levantamiento de microsaltaduras. En otro sentido, podrían interpretarse como el resultado del apoyo del prisma sobre un soporte durmiente para su explotación.

Esta pieza se asemeja a las que se denominaron útiles de arista diédrica (Fabián 1986) que, en interpretaciones posteriores, se han considerado núcleos de extracción de laminillas (Klaric 2009; Gameiro 2009; de Lombera *et al.* 2012).

Las plataformas muestran restos de abrasión y las improntas de extracción, cuando ha sido posible reconocerlas, son de laminillas de dimensiones similares a las observadas en los núcleos.

Las improntas de extracción de dos de los núcleos tienen ondas muy marcadas (Fig. 2, d). Este hecho, que no se produce en los soportes de otras materias como el sílex, está relacionado con el carácter anisotrópico del cristal de roca.

Las características reconocidas parecen relacionarse con el empleo de la técnica de reducción por percusión a mano alzada con percutor blando. La única excepción sería la del pequeño núcleo, si es que las melladuras apicales fueran el resultado de su apoyo en un soporte, que haría referencia a su explotación por la técnica de talla bipolar sobre yunque.

Los seis elementos de acondicionamiento volumétrico de núcleos corresponden a cinco lascas y una laminilla que conservan parte de la cornisa de explotación e improntas de extracciones. Todos, excepto uno, están enteros. Las longitudes de las lascas están entre 18,6 y 6,3 mm, las anchuras entre 16,6 y 6,2 mm y los espesores entre 6,6 y 5,5 mm; las dimensiones de la laminilla son 15,0 x 6,1 x 3,4 mm.

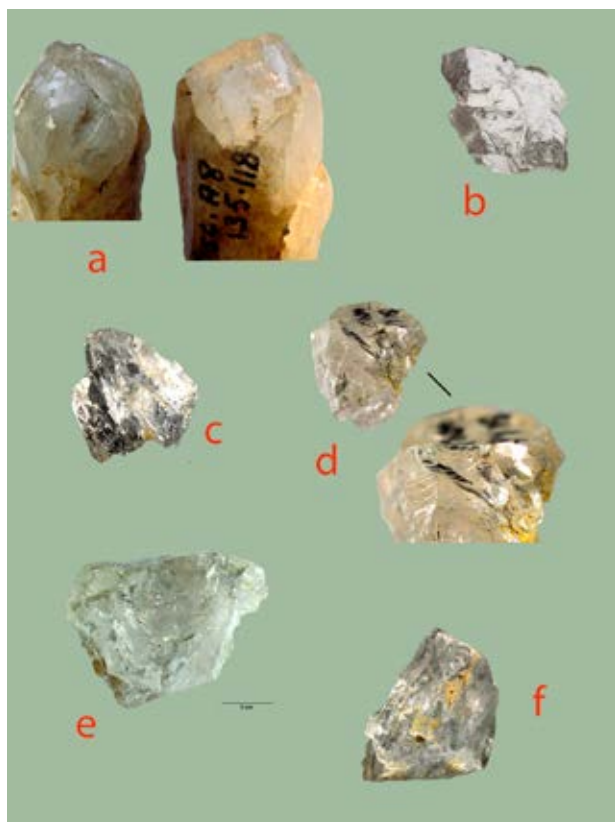


Figura 2. Núcleos del nivel III.

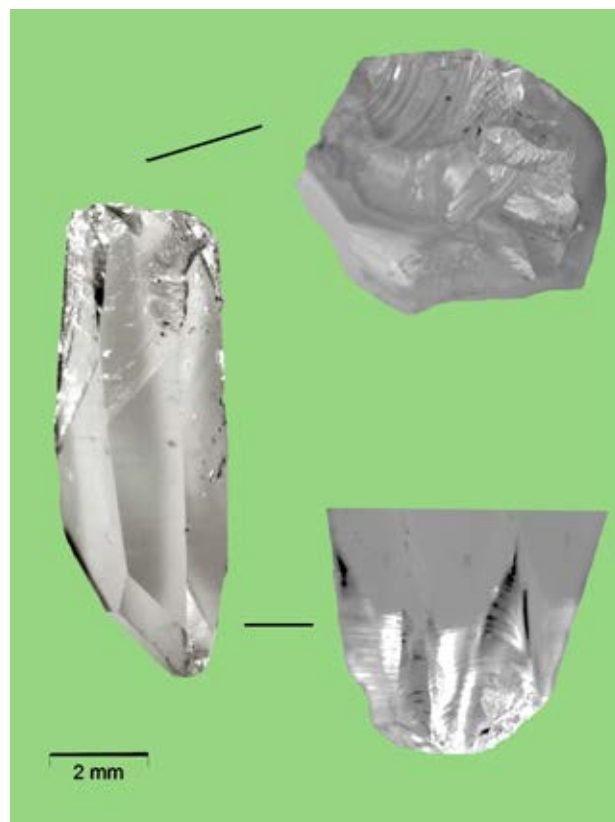


Figura 3. Núcleo SC.B6.L30D.1032.

### 6.1.2. Laminillas

Incluimos en este apartado piezas que, como hemos indicado anteriormente, debido a sus reducidas dimensiones definimos como micro-laminillas.

El conjunto se compone de 7 enteras y 9 fragmentadas (6 extremos proximales, otros dos distales y un fragmento medial). Todas las fracturas, salvo una que es recta, presentan una forma en charnela (Fig. 4).

La longitud de los ejemplares enteros está comprendida entre los 8,4 y los 13,3 mm, siendo la mediana de 10,3. Las anchuras se encuentran entre los 2,4 y 5,2 mm, con una mediana de 3,5, y los espesores fluctúan entre los 0,1 y los 2,9 mm de lo que resulta una mediana de 0,85 (Fig. 5).

Si comparamos los calibres de las laminillas enteras y de las fragmentadas con las dimensiones de las improntas de laminillas de

los núcleos, podemos señalar que hay una notable similitud entre ellas.

Estos datos muestran que hay una producción estándar de soportes laminares de pequeño formato con una gran homogeneidad en la anchura y espesor, y una mayor variabilidad en la longitud.

Tanto las laminillas enteras como los fragmentos proximales que conservan el talón lo tienen puntiforme, con el bulbo muy poco marcado. En tres de los bulbos hay pequeñas descamaciones; en uno de estos y en otros tres que no tienen desprendimientos, se observa alguna estría radial.

La mayor parte de las laminillas presentan lados que tienden a ser paralelos, a excepción de cinco que los tienen ligeramente convergentes. Los perfiles longitudinales son rectos ( $n = 9$ ) o ligeramente curvos ( $n = 5$ ). Casi todas las laminillas tienen una única arista longitudinal y, en consecuencia, las secciones transversales son triangulares. Un fragmento proximal, que tiene en su cara dorsal la huella de la extracción anterior de una laminilla, la tiene trapezoidal (Fig. 4, b).

Dos de los ejemplares presentan ondas de extracción muy marcadas en su cara ventral (Fig. 4, a y d). Hecho que se relaciona con el observado en las facetas de algunos núcleos.

Dos tercios de las laminillas tienen restos de las facetas naturales de los cristales de cuarzo, lo que indicaría que se trata de productos obtenidos de la explotación de la parte exterior de la materia prima, aprovechando como guía para la talla las aristas naturales del prisma.

Tres de las piezas tienen una cresta unilateral en su cara dorsal (Fig. 4, e). Es posible que se trate de productos del arreglo de guías para la talla lo que indicaría una preparación previa a la descamación y una mayor complejidad en el proceso.

Una de estas laminillas podría ser un fragmento de útil. Presenta en su extremo distal un saliente despejado por medio de retoques abruptos bilaterales con el ápice roto. Suponemos que se trata de un útil apuntado, al que se le ha fracturado el extremo. La rotura tiene forma de charnela grande, configuración que hace pensar en un golpe frontal directo (Fischer *et al.* 1984; Pignat y Plisson 2000; Pargarter 2011; Fernández-Marchena *et al.* 2018) (Fig. 6).

Ocho micro-laminillas presentan pequeñas saltaduras simples, marginales, poco organizadas y con un perfil sinuoso localizadas en uno ( $n = 4$ ) o en los dos bordes ( $n = 4$ ). La reducida magnitud de la mayor parte de ellas y la delineación sinuosa poco regular nos lleva a pensar que podrían ser el resultado de modificaciones funcionales ocasionadas por el uso de las aristas vivas de las piezas (Fig. 7). Una de ellas presenta una sección asimétrica debido a que el lado opuesto al que tiene los pequeños levantamientos es prácticamente vertical, se trataría de un "dorso" natural (Fig. 4, f). Algunos ejemplares de estas mismas características se recuperaron en el asentamiento próximo de Laminak II (Berganza y Arribas 2021). En yacimientos de otros entornos se ha considerado la posibilidad de una selección de este tipo de soporte con objeto de facilitar el enmangamiento de los mismos ya que la finalidad es el uso de la arista aguda (Knutsson 2014; Porraz *et al.* 2016).

En algunas de las que tienen microhuellas de estas características en ambos lados de su extremo distal se observan en él pequeños levantamientos que, por su orientación y aspecto, podrían ser el resultado de haber sufrido un impacto frontal (Fischer *et al.* 1984;



Figura 4. Laminillas del nivel III.

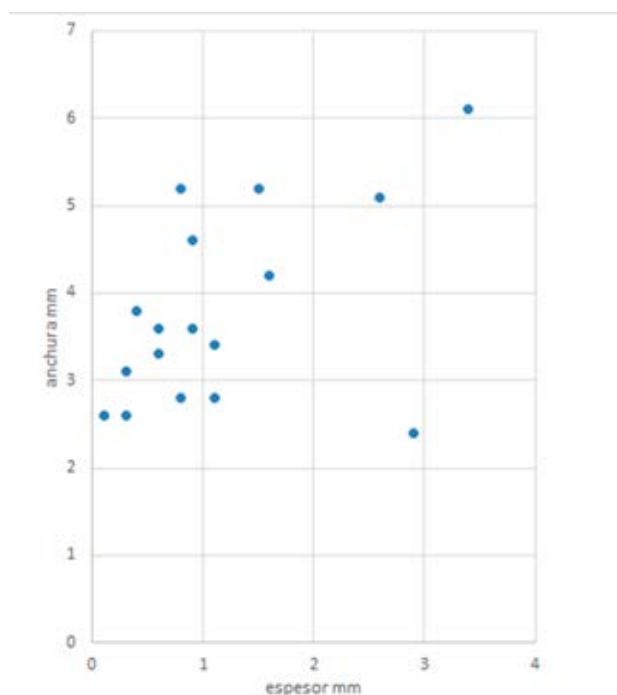


Figura 5. Relación anchura espesor de las laminillas del nivel III.

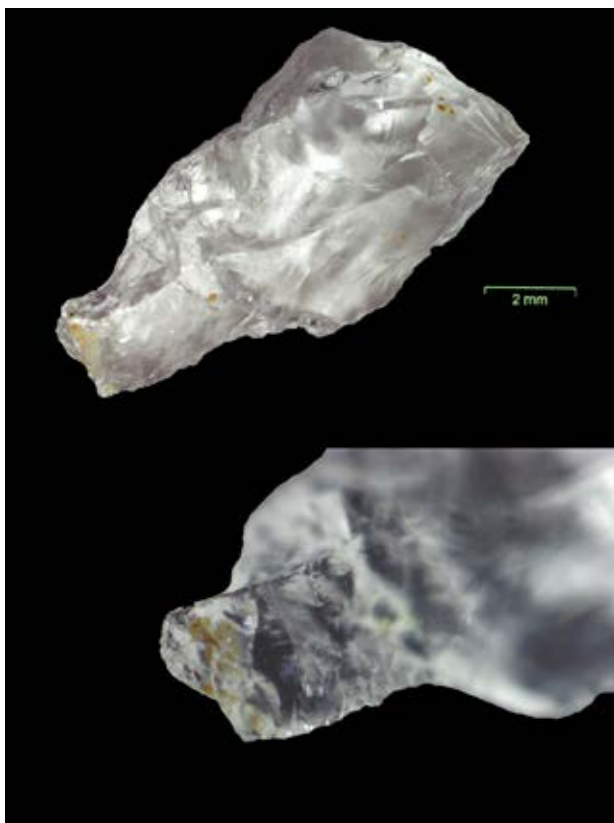


Figura 6. Fragmento de útil apuntado SC.A6.L31M.2727.



Figura 7. Detalles de las microhuellas en aristas laterales de laminillas del nivel III.

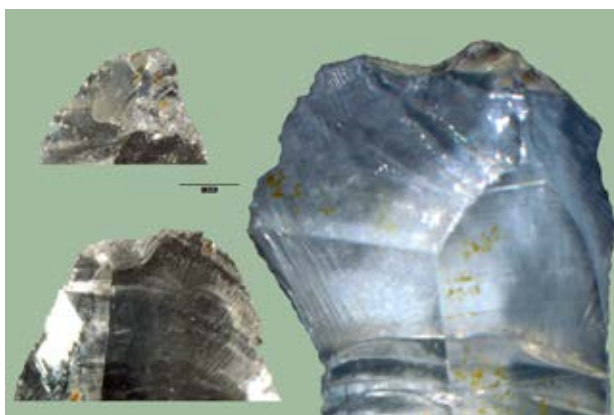


Figura 8. Extremos distales de laminillas con fracturas frontales.

Pignat y Plisson 2000; Pargarter 2011; Fernández-Marchena *et al.* 2018) (Fig. 8).

### 6.1.3. Lascas

Las 44 lascas enteras y las 8 fragmentadas (5 extremos proximales y 3 distales) muestran unas características métricas similares. Como se puede ver en el gráfico de la figura 9, la mayor parte de las piezas enteras están dentro de unas dimensiones inferiores al centímetro cuadrado, lo que les da un carácter microlítico.

Las longitudes están comprendidas entre los 3 y los 27,4 mm, siendo la mediana de 8,3; las anchuras se distribuyen entre los 2,2 y los 18,9 mm, con una mediana de 8,3 y, finalmente, el espesor está entre los 0,2 y los 8,6 mm y su mediana es de 6,7.

El tipo de talón es variado. La mayoría, 31 ejemplares, lo tienen puntiforme, 12 lo tienen liso, 5 facetado, 1 diedro, 1 está roto y en 2 no se conserva. No es fácil reconocer el bulbo en todas las piezas bien porque está ausente por rotura o bien, lo más usual, por el inapreciable desarrollo del mismo. Son mayoría los difusos o muy poco marcados ( $n = 27$ ), frente a los nítidamente marcados ( $n = 16$ ). En catorce de las lascas se aprecian pequeñas descamaciones bulbares que se han producido tanto en bulbos marcados como en otros más difusos; nueve ejemplares tienen pequeñas estrías.

La morfología es diversa. En la mayor parte de las lascas, 34, los lados son convergentes y las aristas, cuando las tienen, irregulares. Otro grupo numeroso, 16, tiene forma más irregular, con laterales divergentes y, en su mayor parte, sin aristas; si las hay suelen ser irregulares. Las secciones longitudinales presentan gran disparidad. Son mayoría las de forma curva (14) o ligeramente curva (20); 23 tienen delineación recta y una torsa. En cuatro de las lascas el extremo distal es marcadamente curvo. Las secciones transversales

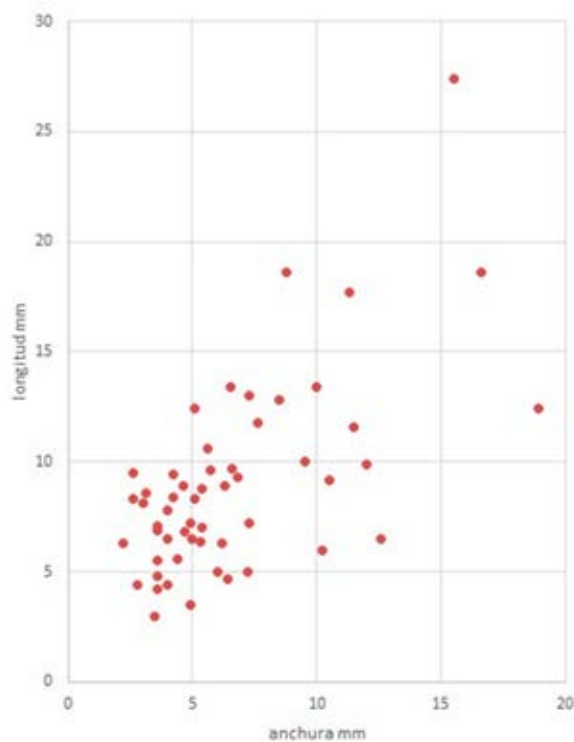


Figura 9. Relación longitud anchura de las lascas enteras de cuarzo hialino del nivel III.

son mayoritariamente triangulares, 30, siendo mucho más reducido el conjunto de las trapezoidales, 17, y de las poligonales, 3.

También en este tipo de soportes hay ejemplares que conservan restos de las superficies naturales de los prismas cristalinos. Catorce lascas conservan restos de una o varias caras originales. Algunas de ellas corresponden a acciones de eliminación de los extremos apuntados de las pirámides de los cristales de roca y otras a fases iniciales de la talla, puesto que presentan parte de una arista del prisma.

Únicamente en dos lascas se han producido modificaciones en los filos en forma de pequeñas saltaduras. Son de tipo simple, forma poco regular, muy marginales y con una delineación sinuosa. Parecen ser consecuencia, al igual que las que hemos observado en las laminillas, del uso de las mismas.

#### 6.1.4. Fragmentos informes

Casi la mitad de los restos pueden ser incluidos en esta categoría. En su gran mayoría son fragmentos de pequeño tamaño de forma más o menos globular. Casi una tercera parte ( $n=25$ ) conservan las caras naturales de los cristales originales. Son mayoría ( $n=14$ ) los que mantienen una cara del hexágono, 9 tienen restos de varias caras y en un caso excepcional no se ha eliminado ninguna de ellas, ya que se trata de la parte medial de un prisma.

### 6.2. Nivel II

Los restos superiores a 5 mm recuperados en este nivel son de características semejantes a los descritos en el nivel anterior. Hay 3 núcleos, 2 fragmentos de núcleo, 2 laminillas, 5 lascas y 11 fragmentos.

Los **núcleos** son de tamaño reducido. Las longitudes están comprendidas entre 25 y 13,4 mm, las anchuras entre 16 y 8,6 mm y los espesores entre 10,5 y 8,4 mm (Fig. 10, a y b).

Los tres tienen forma más o menos rectangular. Uno de ellos conserva en un lateral parte de una arista y de dos caras adyacentes del prisma, mientras que los otros no conservan ningún resto de estas características. El primero, teniendo en cuenta la disposición de las caras naturales, muestra claramente que la extracción de las laminillas se hizo de forma oblicua al eje mayor del prisma de cristal. En los otros dos ejemplares es difícil establecer la manera de reducción que se practicó.

Todos son unipolares. Las plataformas de talla se han conseguido por medio de golpes laterales que las han despejado. En uno de los casos se ha abrasionado la cornisa de la plataforma para facilitar su trabajo.

Los negativos de las extracciones indican que el objetivo de la talla fue la obtención de microlaminillas. Algunos terminan en forma de escalón recto, evidencia de accidentes ocurridos en el proceso de su explotación.

Los **fragmentos de núcleo** son dos lascas, una rota en el extremo distal con fractura en forma de charnela. Solo uno conserva talón, liso, y bulbo poco marcado, sin huellas de extracción. Se observa una pequeña parte del prisma en uno de ellos.

Ambos son de forma regular con una sección longitudinal recta o ligeramente curva, de sección transversal poligonal debido a las huellas de extracciones anteriores. Las improntas indican que en

uno de los casos se obtuvieron pequeñas laminillas, una de ellas de 11,1 x 4,9 mm; en el otro es difícil precisarlo puesto que el negativo de las extracciones está interrumpido por una fractura.

Únicamente se han recuperado tres **laminillas**. Sus dimensiones son 15,5 x 7,6 x 5,2 mm, 11,8 x 5,5 x 3,4 mm y 10,9 x 3,71 x 1,7 mm. Tienen lados paralelos, secciones longitudinales rectilíneas y aristas irregulares y difieren en cuanto a la sección transversal; las de mayor tamaño la tienen de forma triangular y la tercera trapezoidal. Dos conservan el talón que en un ejemplar es puntiforme y en el otro liso; los bulbos son muy poco marcados en ambos.

La única pieza retocada es una laminilla que tiene retoques semiabruptos marginales algo irregulares y de delineación sinuosa. Posiblemente se trate de microsaltaduras consecuencia de su uso. En el extremo distal presenta una rotura en charnela (Fig. 10, c).

Las **lascas** son cuatro, tres enteras y una fragmentada (un extremo proximal). Las enteras tienen longitudes entre 8 y 11,3 mm, anchuras entre 4,6 y 8,4 mm y espesores entre 2,2 y 3,5 mm. Las dimensiones del fragmento son 9,7 x 4,9 x 3,5 mm.

Dos de las lascas enteras tienen el talón liso y la otra, así como el fragmento proximal, puntiforme. En aquellas piezas en que se puede observar el bulbo, éste está muy poco marcado y no presenta ninguna otra característica técnica.

La mayor parte de las lascas tiene lados convergentes ( $n=3$ ). Dominan los perfiles longitudinales rectos, salvo en una que lo tiene ligeramente curvo, y las secciones transversales triangulares. La mayoría tienen aristas irregulares.

Los diez **fragmentos informes** que completan el conjunto, son irregulares y de dimensiones muy diversas. Tres conservan restos de las caras naturales de la materia prima original.

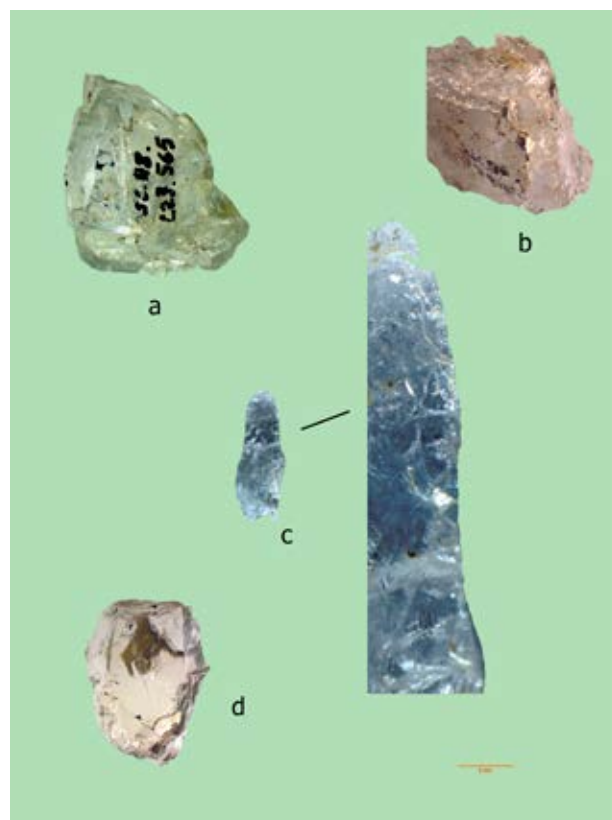


Figura 10. Nivel II: a y b núcleos, c laminilla retocada; nivel I: d núcleo.

### 6.3. Nivel I

Las tres piezas recuperadas en este nivel son un núcleo, un fragmento de núcleo y una laminilla.

El **núcleo** es de pequeño tamaño, 13,6 x 9,3 x 5,1 mm. De forma tendente a piramidal, presenta dos plataformas de talla opuestas con diferentes orientaciones en sus caras de explotación. Muestra señales de abrasión en una de las plataformas. Teniendo en cuenta el tipo de extracciones que se pueden observar en él, ha servido para obtener laminillas de reducidas dimensiones, producción similar a la reconocida en los niveles más antiguos (Fig. 10, d).

El **fragmento de núcleo** es una lasca laminar, 13,5 x 9,6 x 4,1 mm, de bordes convergentes, sección longitudinal recta y sección transversal triangular. Presenta un talón liso y muestra un bulbo poco marcado. Conserva parte de la cornisa de una plataforma de talla.

La **laminilla**, 15,7 x 4,5 x 3 mm, es de lados paralelos, sección longitudinal recta y triangular la transversal. Talón liso y bulbo muy difuso. Una de las dos caras superiores es parte de una faceta natural del prisma.

## 7. CONSIDERACIONES GENERALES

Se han recuperado evidencias de cuarzo hialino en los tres niveles arqueológicamente fértiles del yacimiento, si bien su distribución en la secuencia estratigráfica es muy desigual, con una significativa gradación de restos desde la acumulación de más del 80% en el nivel III (Magdaleniense superior), cantidades bastante menores en el II (Magdaleniense final) y muy reducidas en el nivel I (Aziliense).

La presencia en el nivel III de núcleos, fragmentos de los mismos, soportes y desechos informes, así como fragmentos inferiores a 5 mm, refleja diferentes elementos de una cadena operativa de talla, lo que permite establecer que el cristal de roca, se trabajó en el asentamiento de Santa Catalina en la fase más antigua de la ocupación (Fig. 11). No obstante, el reducido porcentaje de fragmentos de pequeñas dimensiones puede llevarnos a pensar que sólo se llevó a cabo *in situ* una parte de la producción. También podría tratarse de que el área destinada al trabajo de esta materia prima no se corresponde con la excavada.

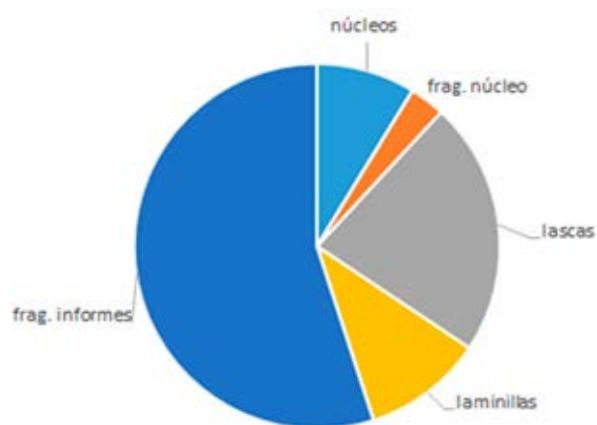


Figura 11. Distribución por tipos de los restos superiores a 5 mm del nivel III.

En los niveles más recientes, con unos contingentes reducidos de restos, no se puede tener la certeza de que se hayan llevado a cabo labores de trabajo sistemático de este material.

### 7.1. Características de la materia prima

La ausencia de cristales enteros en el nivel III y la fragmentación que presentan las piezas dificulta determinar cuáles fueron las morfologías precisas de los prismas de cuarzo hialino seleccionados para ser trabajados, así como las dimensiones originales de los mismos.

Únicamente se conserva un cristal casi completo en el mencionado nivel y aún este carece de la base natural, que ha sido eliminada voluntariamente (Fig. 3). Esta pieza, en la actualidad, tiene una longitud de 18,5 mm y una anchura y espesor de 11,7 y 6,5 mm. Son magnitudes muy pequeñas, incluso si las comparamos con las de los dos núcleos del mismo nivel que conservan su perímetro original. Estos tienen unas dimensiones de anchura y espesor de 13,4 x 10,6 y 16,0 x 13,7 mm, respectivamente, que, aunque son netamente superiores a las del prisma mencionado, no podemos considerarlas demasiado grandes para ninguno de ellos.

En este mismo sentido, los fragmentos de cuarzo que conservan el contorno exterior original, aunque carezcan de uno o ambos de sus extremos, tienen unas dimensiones de anchura y espesor que se sitúan entre 12,0 y 24,6 mm las primeras y entre 5,5 y 14,8 mm las segundas. Estos datos nos aproximan a sus tamaños originales y, nuevamente, constatamos que se trata de piezas de un calibre reducido.

La elección de productos brutos de pequeño tamaño para su transformación podría deberse a una selección intencionada de estos elementos por resultar más eficientes para los procesos industriales a desarrollar o a un aprovechamiento oportunista de materiales de fácil consecución. El entorno geológico de la cueva es propicio a la existencia de pequeños prismas de cristal de roca, tanto en pequeñas vetas primarias como en depósitos aluviales, lo que proporcionaría un recurso accesible de esas características. La presencia de rayaduras o machacados en las caras naturales de algunos núcleos hace pensar que algunos de estos procedieran de depósitos secundarios próximos, recolectados sin un coste de trabajo elevado. Esta relativa facilidad de captación en los cauces fluviales de la cuenca del río Lea podría explicar la explotación de un material de características similares en los asentamientos localizados en ese reducido ámbito geográfico con ocupaciones contemporáneas a las de Santa Catalina, caso de Laminak II (Berganza y Arribas 1994, 2021) y Atxurra (Barandiarán 1961).

El recurso y explotación de materias primas obtenidas en entornos próximos a los yacimientos se ha puesto de relieve en numerosas ocasiones. Así se ha indicado también para el procesado del cuarzo hialino en determinados asentamientos en los que los cristales que se trabajaron eran de pequeña dimensión (Viera y Aguirrezabala 1990; de Lombera y Rodríguez Rellán 2010; Ríos-Garaizar *et al.* 2013; Rodríguez Rellán y Fábregas Valcarce 2015; Aubray *et al.* 2016a).

### 7.2. Técnicas de talla

Los núcleos recuperados en Santa Catalina han sido explotados completamente de tal manera que, en el momento de su abandono, presentan el aspecto de estar agotados y en pocos se conservan

restos de las caras naturales de los prismas. En dos hay improntas de extracción que finalizan en forma de escalones rectos, terminaciones que se han reconocido como resultado de accidentes en la talla del cristal de roca debido a su anisotropía y que han impedido continuar con su explotación (Novikov y Radililovsky 1990; Villar Quinteiro 1999; de la Peña y Wadley 2014).

La técnica de talla empleada de forma mayoritaria en el nivel III ha sido a partir de una única plataforma de golpeo. En los cuatro núcleos en los que se han aprovechado dos, los planos de percusión se encuentran en orientaciones dispares, lo que indica que se ha recurrido en todos los casos a una talla unipolar, secuencial. Estas plataformas no requieren un trabajo elaborado puesto que o se aprovechan lados originales del prisma o se obtienen por medio de la extirpación de una simple lasca que en ocasiones sirve para eliminar el extremo piramidal del cristal. En seis casos presentan señales de haber sido abrasionadas.

El sistema de explotación de los prismas de cristal, en los casos en que se ha podido constatar gracias a la presencia de paredes lisas naturales, ha seguido una orientación transversal o ligeramente oblicua al eje vertical del prisma. Esta técnica ha sido percibida en numerosos estudios experimentales como la más apropiada para la talla del cristal de roca y su uso se relaciona con la naturaleza automorfa de esta variedad de cuarzo (Novikov y Radililovsky 1990; Villar Quinteiro 1999; Tardy *et al.* 2016).

No obstante, la presencia de una micro-laminilla y dos lascas con arista central rectilínea correspondiente a una arista natural, o la de superficies lisas originales en las caras dorsales de algunos otros ejemplares hace que no podamos descartar que se haya recurrido a la reducción de los cristales aprovechando las aristas naturales como guías para la obtención de soportes. Esta técnica se ha señalado en numerosas cadenas de trabajo en cristal de roca (Gameiro 2009; Klaric 2009; Desrosiers y Sørensen 2012; Rodríguez-Rellán y Fábregas Valcarce 2015; Gaspar *et al.* 2015; Tardy *et al.* 2016).

Las marcas de abrasión en algunas cornisas de las plataformas de golpeo, así como las características de los productos obtenidos con talones mayoritariamente puntiformes y lisos, bulbos poco marcados, en los que en ocasiones se ve alguna descamación, hace pensar en un trabajo realizado a mano alzada con un percutor blando. En este mismo sentido apunta la morfología poco regular de los soportes.

Dos de los núcleos del nivel III y dos laminillas muestran ondas exageradamente marcadas en la cara ventral lo que plantea la posibilidad del recurso a la explotación por medio de la técnica de talla bipolar sobre yunque (Gameiro 2009). Las particularidades del núcleo SC.B6.L30D.1032 (Fig. 3) también parecen sugerir el empleo de esta misma técnica. En muchos estudios sobre industrias de cristal de roca se hace hincapié en el habitual uso de la talla bipolar por permitir la explotación de núcleos de reducidas dimensiones imposibles de explotar de otra manera (Porraz *et al.* 2016; Pargeter y Hampson 2019). Sin embargo, en algunos trabajos experimentales se han producido este mismo tipo de huellas con diferentes modalidades de talla sin poder precisarse una relación causal con alguna de ellas, aunque sí con la orientación de la talla (Tardy *et al.* 2016).

En este mismo nivel tres micro-laminillas tienen una cresta unilateral que hace pensar en una conformación previa a la producción de soportes y por tanto una explotación del material más compleja. Este tipo de técnica se ha señalado en otros lugares y

épocas y no debe descartarse su empleo en Santa Catalina (Desrosiers y Sørensen 2012, 2016).

Todo lo anteriormente descrito nos lleva a considerar que en este nivel III la explotación del cuarzo hialino no se ha limitado a una única técnica de tallado sino que en cada caso se ha recurrido a la más apropiada para la obtención de los soportes deseados.

No disponemos de datos suficientes para conocer con detalle las técnicas a las que se pudo recurrir en los niveles II y I para la descamación de este material. No obstante, no parecen diferir de las indicadas para el nivel inferior. Los núcleos presentan plataformas unipolares y se repiten los indicios de que la talla se ha realizado de forma ligeramente inclinada respecto al eje del prisma. En una ocasión la cornisa presenta señales de abrasión (Fig. 10).

### 7.3. Productos

Teniendo en cuenta los negativos visibles en los núcleos y el tipo de piezas recuperadas, tenemos que concluir que el trabajo del cristal de roca buscó, en su mayor parte, la obtención de soportes de reducidas dimensiones tanto laminillas o micro-laminillas como lascas pequeñas o micro-lascas. Las longitudes máximas en el nivel III, tanto de las laminillas enteras como de las improntas de algunos núcleos, que apenas superan los 10 mm de longitud, con una mediana de 10,3, y los 5 de anchura, con una mediana de 3,5, así lo manifiestan; los espesores, por su parte, tienen una mediana de 0,85 mm. En conjuntos industriales similares procedentes de yacimientos tardiglaciales o de cronología posterior (mesolíticos o neolíticos), se constata esta misma tendencia a la producción de soportes de reducido formato principalmente laminillas (García Gazólaz y Velaz Ciáuriz 1977; Klaric 2009; Gameiro 2009; Fábregas Valcarce y de Lombera Hermida 2010; Martos *et al.* 2013; Porraz *et al.* 2016; Tardy *et al.* 2016; Berganza y Arribas 2021).

En el conjunto de la colección sólo hay una pieza que está claramente retocada, recuperada en el nivel III. Se trata de un objeto con un extremo despejado mediante retoque abrupto en ambos laterales; carece de terminación, debido a una rotura, por lo que es difícil establecer con precisión la forma que tuvo. Recuerda a los perforadores de la industria sobre sílex.

Es lógico suponer que el objetivo perseguido por los talladores de Santa Catalina no debió ser obtener soportes con los que conformar útiles sino conseguir pequeños elementos de cristal de roca, principalmente micro-laminillas, sin ningún tipo de preparación. Esta elección se ha justificado por múltiples motivos, uno de los cuales es la decidida voluntad de obtener filos agudos, de gran dureza y de una elevada durabilidad, incluso mayor en ocasiones que la de otras rocas cristalinas (Zilhão *et al.* 1997; Igreja *et al.* 2007; Honegger 2011; Gaspar *et al.* 2015).

La búsqueda de soportes en este material, cuando en el conjunto industrial de Santa Catalina se dispone de sílex de calidad abundante para obtener microlaminillas, nos lleva a pensar que fue un recurso apreciado por los talladores, usado en función de una estrategia de producción intencionada y no necesariamente una reacción a la escasez de otras materias líticas como se ha argüido en ocasiones (Bracco 1997; Zilhão *et al.* 1997; Pargeter y Hampson 2019).

La producción de esos elementos más o menos regulares de reducidas dimensiones que disponen de filos de gran dureza nos lleva a pensar que mediante la talla del cuarzo hialino se trataba de conseguir componentes para armaduras. Disponer de piezas de esas características facilitaría su recambio cuando su rotura u otra causa hicieran necesaria la reparación de determinados utensilios. El hecho de que la mayor parte de las micro-laminillas, incluso algunas con señales de haber sido usadas, estén fracturadas podría deberse a que son desechos eliminados en procesos de arreglo de herramientas, aunque no debemos descartar otras causas (Gameiro 2009).

Lo reducido del tamaño de los elementos obtenidos mediante la talla hace que sea muy improbable su uso de forma manual. Es más verosímil que se recurriera a su engaste en soportes que faciliten su manejo (Klaric 2009; Gameiro 2009; Desrosiers y Sørensen 2012; Pargeter 2011; Kannegard 2015; Gaspar *et al.* 2015; Porraz *et al.* 2016). La técnica del enmangado ya está constatada en Santa Catalina y en el cercano asentamiento de Laminak II para el aprovechamiento de las laminillas de sílex, formando parte de útiles compuestos de caza o de otros destinados a la manipulación de recursos orgánicos (González Urquijo e Ibáñez Estévez 1994; Ibáñez Estévez y González Urquijo 1994; Ibáñez Estévez y González Urquijo en este volumen). No es por tanto sorprendente que este mismo sistema se hubiera seguido con las microlaminillas de cristal de roca.

En 10 piezas del nivel III (8 micro-laminillas y 2 lascas) y en una micro-laminilla del nivel II se han reconocido microsaltaduras semejantes a retoques muy marginales, de delineación sinuosa, que ocupan total o parcialmente uno o los dos bordes laterales de las piezas. Siempre se localizan en las aristas laterales o en el extremo distal de las piezas, nunca en la parte proximal. Estas modificaciones de los filos no se deben a una acción de retoque intencional y tampoco parecen alteraciones postdeposicionales de carácter fortuito. Nos inclinamos a identificarlas como marcas producidas por el contacto de los filos no retocados con otras materias de naturaleza diversa durante el uso funcional al que fueron destinadas (Pignat y Plisson 2000; Igreja *et al.* 2007; Honegger 2011).

De acuerdo con este planteamiento, las piezas en las que se han observado estas pequeñas huellas de uso-desgaste en un único lateral habrían sido utilizadas por uno de sus flancos y estarían engastadas lateralmente como elementos activos. En los casos en los que este tipo de huellas se localizan en las dos aristas laterales es lógico pensar en un enmague basal que facilitaría disponer de los dos flancos como frentes activos. Esta posibilidad puede ponerse en relación con el hecho de que algunas de estas últimas piezas presentan macrofracturas distales que podrían ser indicio de impactos frontales que hubieran ocasionado la rotura del ápice (Fischer *et al.* 1984; Pignat y Plisson 2000; Pargeter 2011; Porraz *et al.* 2016; Fernández-Marchena *et al.* 2018).

Algunos estudios etnográficos de piezas similares en cristal de roca no solo hablan de inserciones en enmagues laterales o frontales en el ápice de un vástago, sino de elementos únicos sujetos con láminas de madera que a su vez están unidas por algún tipo de fibra lo que facilitaba su recambio cuando su rotura u otra causa lo hiciera necesario (Dionne 2013).

El cristal de roca es una materia que por sus cualidades de dureza y resistencia así como por su traslucidez se ha empleado tanto en trabajos domésticos o venatorios como en actividades simbólicas o

apotropaicas (Garrido Cordero 2015; Kannegard 2015; de Lombera-Hermida y Rodríguez-Rellán 2016; Morgado *et al.* 2016; Larsson 2019; Pargeter y Hampson 2019; Mansur *et al.* 2020; Hess *et al.* 2021). Los objetos aislados o los prismas sin trabajar, hallados en contextos arqueológicos de captación o transformación de recursos quizás puedan asociarse con mayor probabilidad a esa segunda interpretación (López Quintana *et al.* 2016-2017; Mansur *et al.* 2020). En sentido contrario, los conjuntos de restos que responden a trabajos de talla en el propio asentamiento cabe estimarlos como elementos de una cadena operativa orientada a la producción de utensilios destinados a actividades de captura-recolección, a funciones simbólicas o a otras en que ambas estuvieran vinculadas.

Los estudios funcionalistas de huellas de uso, los experimentos replicativos y las informaciones ethnohistóricas muestran la gran variedad de materias que han sido manipuladas con herramientas de cristal de roca. En efecto, las labores cinegéticas y el procesamiento de materias orgánicas de muy distinto tipo (vegetales, carne, pescado) son quehaceres que se referencian constantemente en la literatura científica al respecto (Delagnes *et al.* 2006; Igreja 2009; Igreja *et al.* 2007; Kannegard 2015). En el estado actual de la investigación del registro de cuarzo hialino de Santa Catalina, la falta de análisis de huellas de uso o de residuos limita las posibilidades de ir más allá de las hipótesis planteadas en la determinación de la función a la que se destinaron dentro de las estrategias económicas y sociales desarrolladas en el asentamiento.

## 8. CONCLUSIONES

El estudio del registro de cristal de roca recuperado en la cueva de Santa Catalina (Lekeitio, Bizkaia) ha puesto de manifiesto el interés que presenta el análisis de un conjunto de industria lítica hecho en una materia prima poco habitual. En numerosas ocasiones este recurso se ha minusvalorado frente a otros más usuales en los equipamientos de comunidades tardiglaciares, considerándolo como un mero complemento al que sólo se recurría en casos de escasez. Sin embargo, queremos destacar que una recuperación sistemática de estas evidencias, al igual que la revisión de los precedentes de colecciones antiguas, aportan datos de interés sobre las estrategias de aprovechamiento de los recursos líticos por parte de las comunidades de cazadores-recolectores.

Los núcleos, fragmentos de los mismos, pequeñas lascas y laminillas y un reducido número de *débris* evidencian algunas fases de una cadena operativa de trabajo de cuarzo hialino cuyo objetivo era obtener soportes de pequeñas dimensiones, de filos agudos, muy resistentes debido a la dureza del material. Los prismas naturales trabajados, muy probablemente, tienen un origen local vinculado a pequeños filones incrustados entre las rocas del entorno o a aluviones fluviales de acarreo. No obstante, no se puede descartar una procedencia más lejana considerando que el reducido tamaño y peso de los restos hallados facilitaría un transporte poco costoso de los mismos. La reducción de los núcleos para la obtención de productos se practicó por medio de una talla a mano alzada con percutor blando y, posiblemente, mediante el recurso a la talla bipolar. Aunque hay evidencia de todas las fases del proceso de talla en el asentamiento, especialmente en el nivel III (Magdalenense superior), las acciones desarrolladas no pare-

cen responder a una reducción a gran escala del cuarzo hialino; más probablemente, responderían a estrategias de producción orientadas a cubrir necesidades puntuales de arreglo y renovación de herramientas.

La ausencia de útiles conformados y la presencia de una única laminilla con un extremo apuntado fracturado obtenido por retoque abrupto, nos lleva a considerar que el objetivo de la tecnología desarrollada no era conformar útiles retocados, sino obtener sopor-tes brutos de pequeñas dimensiones (laminillas y lasquitas). Lo reducido del tamaño de estos productos hacía inviable su uso sin su inserción en algún tipo de enmangamiento, por lo que estos elementos debieron constituir el componente lítico de herramientas compuestas. Las macrohuellas observadas en algunos de ellos, localizadas en uno o en ambos bordes, apuntan a un uso como filos de cuchillos o como armaduras de útiles de caza.

El uso del cuarzo hialino en las comunidades prehistóricas se ha relacionado tanto con actividades meramente domésticas como con otras de carácter simbólico. La naturaleza traslúcida de este mineral le ha conferido en muchos contextos culturales valores mágicos. Las características de dureza y resistencia, por otra parte, pueden ser idóneas para determinadas funciones productivas. Funcionalidad y pensamiento simbólico no son necesariamente conceptos incompatibles y ambos podrían explicar el recurso a esta materia prima en determinadas circunstancias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agirrezabala, L.M.; García-Mondéjar, J.**  
1992-93 "La serie de fan-delta albiense de Otoio (Lekeitio, Bizkaia). Facies sedimentarias y consideraciones paleogeográficas", *Kobie (Serie Paleoantropología)* 21, 99-111.
- Alcaraz-Castaño, M.; Alcolea González, J.; de Balbín Behrmann, R.; García Valero, M.A.; Yravedra Sainz de Terreros, J.; Baena Preysler, J.**  
2013 "Los orígenes del Solutrense y la ocupación pleniglaciaria del interior de la Península Ibérica: implicaciones del nivel 3 de Peña Capón 8 valle del Sorbe, Guadalajara)", *Trabajos de Prehistoria* 70 (1), 28-53.
- Álvarez-Alonso, D.; Arrizabalaga, A.**  
2017 "Los objetos líticos retocados del Magdaleniense superior de la zona B de la cueva de Coímbre (Asturias, España)", en: Álvarez-Alonso, D.; Yravedra Sainz de los Terreros, J. (dir.): *La cueva de Coímbre (Peñamellera Alta, Asturias): ocupaciones humanas en el Valle del Cares durante el Paleolítico superior*, 399-409.
- Aubry, T.**  
1998 "Olga Grande 4: uma sequência do Paleolítico superior no planalto entre o Rio Côa e a Ribeira de Aguiar", *Revista Portuguesa de Arqueologia* 1, 5-26.
- Aubry, T.; Barbosa, A.F.; Luis, L.; Santos, A.T.; Silvestre, M.**  
2016a "Quartz use in the absence of Flint: Middle and Upper Paleolithic raw material economy in the Côa Valley (North-eastern Portugal)", *Quaternary International* 424, 113-129.
- Aubry, T.; Mangado LLach, J.; Matias, H.**  
2016b "Materias primas del utillaje lítico tallado del centro y norte de Portugal", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de Granada* 26, 101-136.
- Aranzadi, T.; Barandiaran, J.M.**  
1935 *Exploraciones de la caverna de Santimamiñe (Basendo: Cortézubi). 3ª memoria-yacimientos azilienses y paleolíticos. Exploraciones de la caverna de Lumentxa (Lequeitio)*, Diputación de Vizcaya, Bilbao.
- Baldeón, A.**  
1990 "Las industrias de los niveles paleolíticos", en: Altuna, J.; Baldeón, A.; Mariezkurrena, K. (eds.): *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco). Ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*, 63-115.
- Barandiaran, J.M.**  
1961 "Excavaciones arqueológicas en Vizcaya. Silibranka, Atxurra, Goikolau", *Vizcaya* 17.
- Berganza, E.; Arribas, J.L.**  
1994 "Características de las ocupaciones del yacimiento de Laminak II", en: Berganza, E.; Arribas, J.L. (coord.): *El asentamiento paleolítico de Laminak II (Berriatua, Bizkaia, Kobie (Serie Paleoantropología)* 21, 243-253. <http://www.bizkaia.eus/kobie>.
- 2014 *La cueva de Santa Catalina (Lekeitio, Bizkaia): La intervención arqueológica. Restos vegetales, animales y humanos*, Kobie Serie BAI 4, <http://www.bizkaia.eus/kobie>.
- 2021 "El cristal de roca en el yacimiento de Laminak II (Berriatua, Bizkaia, norte de la Península Ibérica)", *Kobie (Serie Paleoantropología)* 38, 93-102. <http://www.bizkaia.eus/kobie>.
- Bracco, J.P.**  
1997 "L'utilisation du quartz au Paléolithique supérieur: quelques réflexions techno-économiques", *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 6, 285-288.
- Chelidonio, G.**  
1990 "Preliminary approach to quartz crystals technology and its meaning as "Environmental Translation", en: Seronie-Vivien, M.R.; Lenoir, M. (eds.): *Le Silex de sa genèse à l'outil. Actes du Vº Colloque international sur le Silex, Bordeaux, 17 sept.-oct. 1987*, *Cahiers du Quaternaire* 17, 489-494.
- Corchón Rodríguez, M.S.; Ortega Martínez, P.**  
2017 "Las industrias líticas y óseas (17.000-14.500). Tipología, tecnología y materias primas", en: Corchón Rodríguez, M.S. (ed.): *La Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo) Ocupaciones magdalenienses en el valle del Nalón*, 247-555.
- Delagnes, A.; Wadley, L.; Villa, P.; Lombard, M.**  
2006 "Crystal quartz backed tools from the Howiesons Poort at Sibudu Cave", *Southern African Humanities* 18, 43-56.
- Desrosiers, P.M.; Sørensen, M.**  
2012 "Eastern arctic under pressure: from Paleoeskimo to Inuit culture (Canada and Greenland)", en: Desrosiers, P.M. (ed.): *The Emergence of Pressure Blade Making, from Origin to Modern Experimentations*, 375-400, Springer, New York.

- 2016 "Paleoeskimo lithic technology", en: Friesen, M.; Mason, O. (eds.): *The Oxford Handbook of the prehistoric art*, 153-174, Oxford University Press.
- Dionne, M.M.**
- 2013 *Gestion de la chaîne opératoire de traitement des peaux et implication socioéconomique de la femme dorsetienne (Detroit D'Hudson, Nunavik)*, Thèse présentée à l'Université Laval, Québec.
- Fabián, J.F.**
- 1986 "Los útiles de arista diédrica sobre prismas piramidales o nódulos de cristal de roca (U.A.D.) en el yacimiento de La Dehesa, El Tejado de Béjar (Salamanca). Estudio morfotécnico", *Zephyrus* 37-38, 115-124.
- Fábregas Valcarce, R.; de Lombera Hermida, A.**
- 2010 "El Paleolítico superior en Galicia a la luz de las últimas investigaciones", en: Mangado LLach, X. (coord.): *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI*, 255-270.
- Fernández-Marchena, J.L.; Rabuñal, J.R.; Soares-Remiseiro, M.**
- 2018 "Entre huellas, fracturas e iridiscencias. Identificación de huellas diagnósticas de proyectil en cristal de roca", *Butlletí Arqueològic* 40, 41-47.
- Fischer, A.; Hansen, P.V.; Rasmussen, P.**
- 1984 "Macro and micro wear traces on lithic projectile points: experimental results and prehistoric examples", *Journal of Danish Archaeology* 3, 19-46.
- Gameiro, C.**
- 2009 "Utensílios e suportes microlíticos do Magdalenense final no Vale do Côa: o exemplo da U.E. 4 do Fariseu", en: Aubry, T. (ed.): *200 séculos da história do Vale do Côa: incursões na vida quotidiana dos caçadores-artistas do Paleolítico*, Trabalhos de Arqueologia 52, 256-268.
- García Gazólaz, J.; Velaz Ciáurritz, D.**
- 1977 "La industria lítica tallada de las primeras comunidades neolíticas en la cuenca de Pamplona (Navarra): el caso del cristal de roca", *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 5, 7-29.
- Garrido Cordero, J.A.**
- 2015 "El uso del cuarzo y el cristal de roca en la prehistoria reciente andaluza. Estado de la cuestión y análisis de un fenómeno cultural", *Revista Atlántica-Mediterránea* 17, 187-200.
- Gaspar, R.; Ferreira, J.; Carrondo, J.; Silva, M.J.**
- 2015 "The use of quartz during the Upper Paleolithic and Early Mesolithic in Sabor valley (NW Iberia): the Foz do Medal case", *Quaternary International* 424, 98-112.
- González Urquijo, J.E.; Ibáñez Estévez, J.J.**
- 1994 "Análisis funcional del utillaje en sílex en el yacimiento de Laminak II", en: Berganza, E.; Arribas, J.L. (coords.): *El asentamiento paleolítico de Laminak II (Berriatua, Bizkaia)*, Kobie (Serie Paleoantropología) 21, 111-129. <http://www.bizkaia.eus/kobie>.
- Hess, T.; Turck, R.; Vriest, G.; Della Casa, P.**
- 2021 "A prehistoric rock crystal procurement site at Fiescheralp (Valais, Switzerland)", *Lithic Technology* 46 (3), 209-220.
- Honegger, M.**
- 2011 "L'industrie en silex et en quartz taillés de l'habitat du Petit-Chasseur à Sion (Valais)", en: Besse, M.; Piquet, M. (eds.): *Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais) 10. Un hameau du Néolithique moyen, Cahiers d'archéologie romande* 124, 165-181.
- Ibáñez Estévez, J.J.; González Urquijo, J.E.**
- 1994 "La fabricación del utillaje tallado en Laminak II", en: Berganza, E.; Arribas, J.L. (coord.): *El asentamiento paleolítico de Laminak II (Berriatua, Bizkaia)*, Kobie (Serie Paleoantropología) 21, 85-110. <http://www.bizkaia.eus/kobie>.
- Igreja, M.**
- 2009 "Use-wear analysis of non-flint stone tools using DIC microscopy and resin casts: A simple and effective technique", en: *Recent functional studies on non-flint stone tools: Methodological improvements and archaeological inferences. May 2008. Lisbon*, 120-141. Lisboa.
- Igreja, M.A.; Moreno-García, M.; Pimenta, C.M.**
- 2007 "Um exemplo de abordagem experimental da interface Traceologia lítica/Arqueozoológica: esartejamento e tratamento da pele de um corço (*Capreolus capreolus*) com artefactos de pedra lascada", *Revista Portuguesa de Arqueologia* 10, nº 2, 17-34.
- Jordá Cerdá, F.**
- 1988 "Sobre los niveles del Paleolítico superior de la cueva de Nerja (Málaga)", *Anuario Arqueológico de Andalucía*, vol II Actividades Sistemáticas, 285-287.
- Kannegard, R.N.**
- 2015 *Quartz crystal microblade function in the Salish Sea Region of Washington State during the Locarno Beach Phase (3500-2400 BP)*.
- Klaric, L.**
- 2009 "Les systèmes de production de supports d'armatures et leur place dans la gestion des ressources lithiques: une voie privilégiée pour la compréhension des sociétés gravettiennes de la Vallée du Côa", en: Aubry, T. (ed.): *200 séculos da história do Vale do Côa: incursões na vida quotidiana dos caçadores-artistas do Paleolítico*, Trabalhos de Arqueologia 52, 247-256.
- Knutsson, K.**
- 2014 "Simple need not mean 'arcaic'", *Antiquity* 88(341), 950-953.
- Larsson, L.**
- 2019 "Crystal for what? Reflections on a Middle Stone Age Find at Hollow Rock Shelter, Western Cape Province, South Africa", *Lund Archaeological Review* 23, 123-134.
- de Lombera-Hermida, A.; Rodríguez Rellán, C.**
- 2010 "Gestión y estrategias de abastecimiento de las materias primas (cuarzo, cuarcita y pizarra) en la prehistoria del NW peninsular", en: Domínguez-Bella, S.; Ramos Núñez, J.;

- Gutiérrez López, J.M.; Pérez Rodríguez, M. (eds.): *Minerales y rocas en las sociedades de la prehistoria*, 49-59. Cádiz.
- 2016 "Quartzes matter. Understanding the technological and behavioural complexity in quartz lithic assemblages", *Quaternary International* 424, 2-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.11.039>
- de Lombera-Hermida, A.; Rodríguez, X.-P.; Fábregas, R.; Moncel, M.-H.**
- 2011 "La gestión du quartz au Pléistocène moyen et supérieur. Trois exemples d'Europe Méridionale", *L'Anthropologie* 115, 294-331.
- de Lombera-Hermida, A.; Rodríguez Álvarez, X.-P.; Rabuñal Gayo, X.; Ameijenda Iglesias, A.; Martínez Gómez, F.; Soares Remiseiro, M.; Pérez Alberti, A.; Fábregas Valcarce, R.**
- 2012 "El yacimiento de Valverde (Monforte de Lemos, Lugo, Galicia, España) y las primeras evidencias de poblamiento en el pleniglacial del NO de la Península Ibérica", *Espacio, Tiempo y Forma. Prehistoria y Arqueología* 5, 363-382.
- de Lombera-Hermida, A.; Rodríguez, X.-P.; Fábregas-Valcarce, R.**
- 2014 "El yacimiento arqueopaleontológico de cova Eirós (Triacastela, Lugo)", en: Sala Ramos, R.; Carbonell Roura, E.; Bermúdez de Castro, J.M.; Arsuaga, J.L. (eds.): *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y el Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar: Estado actual del conocimiento del registro arqueológico*, 18-25.
- López Quintana, J.C.; Guenaga Lizasu, A.; Delgado Raack, S.; Quintela Martín, O.; González Sainz, C.; Gárate Maidagan, D.**
- 2016-2017 "Valoración arqueológica de la repisa decorada de la cueva de Ondaro (Nabarniz, Bizkaia): Hienas y humanos en el Paleolítico superior antiguo", *Kobie (Serie Paleoeantropología)* 35, 5-36. <http://www.bizkaia.eus/kobie>.
- Mansur, M.E.; de Angelis, H.H.; Parmigiani, V.E.; Álvarez Soncini, M.C.; Franch Bach, A.**
- 2020 "Sociocultural Interaction and Symbolism in Prehistoric South America; quartz crystal manuports from Tierra del Fuego", en: Pawlick, A.; Ono, R. (eds.): *Pleistocene Archaeology - Migration, Technology and Adaptation*, IntechOpen, London.
- Márquez, B.; Mosquera, M.; Baquedano, E.; Pérez-González, A.; Arsuaga, J.L.; Panera, J.; Espinosa, J.A.; Gómez, J.**
- 2013 "Evidence of a Neanderthal-made quartz-based technology at Navalmaillo rockshelter (Pinilla del Valle, Madrid region, Spain)", *Journal of Anthropological Research* 69, 373-395.
- Martos, J.A.; Valdivia, J.; Cacho, C.**
- 2013 "Caracterización tecnopológica de la industria lítica de La Peña de Estebanvela (Segovia)", en: Cacho, C. (coord.): *Ocupaciones magdalenienses en el interior de la Península Ibérica. La Peña de Estebanvela (Ayllón, Segovia)*, 245-394. Junta de Castilla y León.
- Morgado, A.; Lozano, J.A.; García Sanjuán, L.; Lucíañez Triviño, M.; Odriozola, C.P.; Lamarca Irisarri, D.; Fernández Flores, A.**
- 2016 "The allure of rock crystal in Copper Age southern Iberia: Technical skill and distinguished objects from Valencina de la Concepción (Seville, Spain)", *Quaternary International* 424, 232-249.
- Mourre, V.**
- 1996 "Les industries en quartz au Palaeolithique. Terminologie, methodologie et technologie", *Paleo* 8, 205-223.
- Novikov, V.P.; Radililovsky, V.V.**
- 1990 "Quartz anisotropy in Stone-age artifacts of the Hissar", en: Séronie-Vivien, M.-R.; Lenoir, M. (eds.): *Le silex de sa genèse à l'outil*, Actes du V Colloque international sur le Silex, *Cahiers du Quaternaire* 17, 593-598.
- Pargeter, J.**
- 2011 "Assessing the macrofactory method for identifying Stone Age hunting weaponry", *Journal of Archaeological Science* 38, 2882-2888.
- Pargeter, J.; Hampson, J.**
- 2019 "Quartz crystal materiality in Terminal Pleistocene Lesotho", *Antiquity* 93 367, 11-27. <https://doi.org/10.15184/aqy.2018.167>.
- Peña, L.; Barrero, N.; Morcillo, A.; Canals, A.; Mosquera, M.**
- 2008 "La industria lítica en cuarzo de la cueva de Maltravieso", en: Sanabria Marcos, P.J. (ed.): *El mensaje de Maltravieso 50 años después*, 133-145. Junta de Extremadura. Cáceres.
- de la Peña, P.; Wadley, L.**
- 2014 "Quartz knapping strategies in the Howiesons Poort at Sibidu (KwaZulu-Natal, South Africa)", *PLoS ONE* 9(7): e101534. [Doi:10.1371/journal.pone.0101534](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101534).
- Pignat, G.; Plisson, H.**
- 2000 "Le quartz, pour quel usage ? L'outillage mésolithique de Vionnaz (Suisse) et l'apport de la tracéologie", en: Crotti, P. (ed.): *MESO '97*, Lausanne, *Cahiers d'Archéologie Romande* 81, 65-78.
- Porraz, G.; Igreja, M.; Schmidt, P.; Parkington, J.E.**
- 2016 "A shape to the microlithic Robberg from Elands Bay Cave (South Africa)", *Southern African Humanities* 29, 203-247.
- Ramil Soneira J.; Ramil Rego, E.**
- 1997 "La talla del cristal de roca: Una primera aproximación experimental", *Lancia* 2, 11-22.
- Rios-Garaizar, J.; Garate Maidagan, D.; Gómez-Olivencia, A.**
- 2013 *La cueva de Arlanpe (Lemoa): Ocupaciones humanas desde el Paleolítico Medio Antiguo hasta la prehistoria reciente*, Kobie Serie BAI 3. <http://www.bizkaia.eus/kobie>.
- Rios-Garaizar, J.; San Emeterio, A.; Arriolabengoa, M.; Aranbarri, J.; Rofes, J.; Marín-Arroyo, A.B.; Rivero, O.; Intxaurbe, I.; Arranz-Otaegui, A.; Salazar, S.; Medina-Alcaide, M.A.; Garate, D.**
- 2020 "Sporadic occupation in Armiña cave during the upper magdalenian: what for?", *Journal of Archaeological Science: Reports* 30 (2020), 102-271

**Rodríguez-Rellán, C.**

- 2015 "La anisotropía y el clivaje del cuarzo automorfo y sus posibles efectos sobre la talla: Una revisión bibliográfica", *Journal of Lithic Studies* 2, 1-17.

**Rodríguez-Rellán, C.; Fábregas Valcarce, R.**

- 2015 "The exploitation of local lithic resource during the Late Prehistory of the northwest Iberian Peninsula", *Lithic Technology* 40, 147-168.

**Tardy, N.; Vosges, J.; Varoutsikos, B.**

- 2016 "Micro-blade production on hyaline quartz during the Late Neolithic of northern Greece (5400-4600 cal B.C.): Examples from Dikili Tash and Promachonas-Topolnica", *Quaternary International* 2016, 212-231.

**Utrilla, P.**

- 1982 "El yacimiento de la cueva de Abauntz (Arraiz - Navarra)", *Trabajos de Arqueología Navarra* 3, 203-345.

**Viera, L.I.; Aguirrezabala, L.M.**

- 1990 "Estudio geológico del yacimiento prehistórico de la cueva de Amalda y su entorno. Determinación del material litológico excavado y posible procedencia del mismo", en: Altuna, J.; Baldeón, A.; Mariezkurrena, K. (eds.): *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco). Ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*, 53-61.

**Villar Quinteiro, R.**

- 1997 *El Paleolítico Superior y Epipaleolítico en Galicia*. Universidad de Santiago.

- 1999 "La gestión técnica de los cuarzoes durante la prehistoria reciente en el noroeste peninsular", *Minius* 7, 9-25.

**Villar Quinteiro, R.; Fernández Rodríguez, C.; LLana Rodríguez, C.**

- 1992 "Los cuarzoes en el Paleolítico superior de Asturias: su elección y características tipológicas y tecnológicas de los productos obtenidos", *Boletín de Ciencias de la Naturaleza del Instituto de Estudios Asturianos* 42, 153-182.

**Zilhão, J.; Aubry, T.; Almeida, F.**

- 1997 "L'utilisation du quartz pendant la transition gravettien-solutrén au Portugal", *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 6, 289-303.