



SOCIEDADES PREHISTÓRICAS, RECURSOS ABIÓTICOS Y TERRITORIO

Actas de la III Reunión de trabajo sobre aprovisionamiento de recursos abióticos en la Prehistoria

G. MARTÍNEZ FERNÁNDEZ
A. MORGADO RODRÍGUEZ
J. A. AFONSO MARRERO (coords.)

LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS LÍTICOS EN LA ISLA DE GRAN CANARIA. HACIA LA RECONSTRUCCIÓN DE LAS RELACIONES SOCIALES DE PRODUCCIÓN EN ÉPOCA PREEUROPEA Y COLONIAL¹

Amelia C. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ*, Ernesto MARTÍN RODRÍGUEZ**, José MANGAS VIÑUELA**, M^a del Cristo GONZÁLEZ MARRERO*, Jaume BUXEDA I GARRIGÓS***

* *Grupo de Investigación Tarha, Departamento de Ciencias Históricas ULPGC*

** *Departamento de Física, ULPGC*

*** *Equip de Recerca Arqueomètrica de la UB*

INTRODUCCIÓN

La isla de Gran Canaria se caracteriza por albergar un rico patrimonio arqueológico, testimonio del devenir histórico de las formaciones sociales autóctonas que la habitaron y que le dieron el nombre: los antiguos *canarios*. Aunque la investigación arqueológica tiene una larga tradición en este territorio, todavía existen muchas incógnitas por desvelar sobre la evolución del poblamiento insular. Esta situación se debe a una serie de causas estructurales que construyeron un modelo interpretativo estático, que en la actualidad se está intentando superar. El uso, y a veces abuso, de los relatos etnohistóricos medievales y renacentistas; la implantación de las teorías raciológicas en los estudios antropológicos y las dificultades para realizar intervenciones arqueológicas en el marco de proyectos de investigación, han marcado gran parte de los trabajos de la pasada centuria, con la excepción de las dos últimas décadas.

El proyecto que aquí presentamos puede ser un ejemplo de los intentos de superar las contradicciones generadas durante ese largo periodo. En él se pretende recurrir principalmente a las bases materiales del registro arqueológico para construir primero y contrastar después nuestras hipótesis, intentando dotar de temporalidad a los fenómenos observados. Pensamos que el estudio de los sistemas de adquisición, transformación, intercambio y uso de las materias primas líticas, para convertirlas en instrumentos de trabajo, es una importante herramienta heurística que permitirá contrastar las propuestas de interpretación que se han ido desgranando hasta la fecha. De este

1. Proyecto de investigación BHA2003-03930 del Ministerio de Ciencia y Tecnología, financiado en parte por fondos FEDER.

modo, se parte de la premisa de que el conocimiento de los aspectos asociados a cada uno de estos sistemas permite llegar a reconstruir las relaciones sociales de producción que definirán al grupo étnico de los canarios. Éste será un proceso arduo y prolongado en el tiempo, pues cada fenómeno arqueológico tendrá que ser insertado en un marco donde el espacio y el tiempo tengan una verdadera relación. Somos conscientes de la magnitud de la empresa, que está abierta para establecer una dinámica de trabajo en la que puedan integrarse todos aquellos investigadores que persigan objetivos similares y desarrollen métodos contrastables, que permitan enriquecer ese corpus de evidencias y, en última instancia, construir una interpretación razonada del pasado de los canarios.

En este tipo de estudios, el material lítico se encuentra en la base del proceso de análisis de la formación social. El trabajo se aborda a partir de la caracterización de las materias primas disponibles, así como de los sistemas de explotación que se habilitan para extraerlas y transformarlas en artefactos y útiles de trabajo. Queremos establecer patrones que permitan discernir qué clase de división social del trabajo se detecta en cada una de las etapas de la puesta en circulación de estos elementos en el espacio económico y social y cuáles son los valores de uso y de cambio que ostentan en cada momento. Todos estos fenómenos deben rastrearse siguiendo una secuencia lógica, desde la casuística de los centros emisores hasta la variabilidad de los centros receptores.

El análisis se aborda considerando al artefacto lítico desde una doble vertiente. Por una parte como una materia geológica cuyas características originales no se ven afectadas por la talla que lo configura como instrumento, o por su posterior empleo. Por otra como un objeto cultural, que responde a un sistema de explotación, de intercambio y de uso definido por patrones culturales propios de la formación social.

Desde el punto de vista de la materia geológica, el análisis de las evidencias líticas recuperadas en todo tipo de yacimientos permite caracterizarlas desde el punto de vista petrológico, mediante la microscopía óptica de lámina delgada (OM) y sobre todo el estudio de su composición química, que en general permite una mejor discriminación entre las diversas fuentes. Los resultados dependen en gran medida de las características geológicas intrínsecas del material bajo análisis, existiendo ciertas limitaciones en su aplicación a los de tipo silíceo, tales como el cuarzo, la calcedonia, el ópalo, el sílex o el chert (Cackler *et al.* 1999; Consigny y Walter 1997), pero obteniéndose unos resultados extraordinarios en obsidias debido a su alta homogeneidad química. Estas facilidades en la obsidiana ya fueron tempranamente reconocidas durante los años 1960 (Renfrew *et al.* 1966; Gordus *et al.* 1968) y han generado un gran volumen de trabajos en diversas áreas del mundo, especialmente en el Mediterráneo y centro de Europa, así como norte y sur

de América (Kilikoglou *et al.* 1996; Tykot 1997; Cauvin *et al.* 1998; Shackley 1998; Glascock *et al.* 1999). Los análisis se realizan normalmente por activación neutrónica (NAA), que permite la determinación de un elevado número de elementos traza, pero en la actualidad se está empezando igualmente a aplicar la espectrometría de masas de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS), especialmente combinada con la espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) (como por ejemplo, Kilikoglou *et al.* 1997). En este marco, las obsidias de Canarias no han recibido prácticamente atención desde el punto de vista de su caracterización arqueométrica, si exceptuamos los trabajos realizados por Rodríguez-Badiola (1991; 1992-93) por fluorescencia de Rayos X (FRX), cuyos resultados finales también se presentan en este mismo congreso y los que nuestro equipo ha iniciado. Por lo que respecta a las tobas o cenizas volcánicas, no tenemos constancia de que hayan sido objeto de estudios arqueométricos similares a los de los vidrios volcánicos, por lo que este aspecto del proyecto reviste un carácter experimental. Somos conscientes de que las tobas son un agregado de materiales, lo que implicará una mayor variabilidad petrográfica en cada uno de los afloramientos. Pero también pensamos que los procesos de diferenciación magmática pudieron posibilitar la creación de grandes masas relativamente homogéneas de estas cenizas en un lapso de tiempo realmente restringido, con lo que debería ser posible establecer unos patrones geoquímicos y petrológicos uniformes para cada yacimiento que permitan discriminar entre las distintas canteras.

Para abordar la vertiente cultural que permita reconocer las pautas que llevaron a seleccionar cada materia prima en los diversos contextos, son imprescindibles los análisis morfotécnicos y funcionales de las piezas líticas. Para ello se ha trabajado en primer lugar sobre los aspectos metodológicos ligados al estudio de rocas de naturaleza eruptiva. Estas fueron explotadas con sistemas técnicos peculiares, que se adaptaban a las características intrínsecas de cada materia prima y que se derivaban además de unas tradiciones tecnológicas que corresponden a momentos cronológicos ubicados a partir de una plena Edad del Hierro. De esta manera, los primeros pobladores de las islas provenían de un contexto cultural donde las tradiciones de trabajo de la piedra debían de tener ya un estatus secundario, pero se establecieron en un territorio donde no existían minerales metalizables por lo que volvieron a adquirir una relevancia que exigía el recuperarlas e incluso el desarrollar estrategias totalmente nuevas, para adaptarse a las peculiaridades de las rocas disponibles en el territorio colonizado.

Para el análisis morfotécnico estamos aplicando estrategias especialmente diseñadas para la realidad litológica y cultural del Archipiélago Canario (Galván *et al.* 1987; Galván *et al.* 1991; Rodríguez 1993a), los cuales derivan evidentemente de propuestas metodológicas elaboradas para otros contextos (Laplace 1974; Carbonell *et al.* 1983; 1984). La metodología que se apli-

cará a los análisis funcionales parte de los principios iniciales articulados para esta disciplina (Keeley 1980; Semenov 1981), pero también atiende a las especificidades que entraña el estudio de materias primas volcánicas (Hurcombe 1986; 1992; Rodríguez 1993b; 1998a; 1998b). Por lo que respecta a los aspectos experimentales y etnoarqueológicos, también hemos afrontado este reto, en la medida de nuestras posibilidades, aprovechando la pervivencia en el Archipiélago de determinadas tradiciones artesanales (Rodríguez y Francisco 1991; Rodríguez 1999; Rodríguez *et al.* en prensa).

Ésta no es la primera vez que intentamos poner a prueba esta estrategia de trabajo, ya que existe el precedente del proyecto que dirigió Bertila Galván, orientado al estudio de estas premisas en la isla de Tenerife, que se enfocó principalmente a la explotación de los recursos obsidiánicos y que ha revelado, más que ningún otro elemento del registro material analizado hasta el momento, que estos vidrios volcánicos eran objeto de complejos procesos de captación y distribución que alcanzaban todas las demarcaciones territoriales definidas por la geografía y por los datos etnohistóricos (Galván y Hernández 1996; Hernández y Galván 1997; Velasco *et al.* 1999).

ANTECEDENTES

Partiendo pues de las premisas anteriores y con la experiencia adquirida en diversos trabajos previos en otras islas del Archipiélago y en el propio contexto de Gran Canaria, decidimos comenzar con este proyecto desde el convencimiento de que obtendríamos unos resultados muy significativos, ya que en esta última isla los recursos minerales tienen una variabilidad litológica superior a la de Tenerife. Entre todos los tipos de rocas presentes, hemos elegido tres que pueden ser caracterizadas petrográficamente y geoquímicamente, con distintos grados de precisión: la obsidiana, la toba volcánica y otras rocas eruptivas vítreas de tipo silíceo, aunque por el momento estamos centrando nuestros esfuerzos en las dos primeras categorías. Todas ellas pueden localizarse en posición primaria y se ha comprobado que fueron objeto de una explotación sistemática en canteras a cielo abierto o mediante la habilitación de galerías subterráneas. El estudio y caracterización de estos yacimientos y de los materiales desechados que han quedado en ellos nos permitirá conocer esas estrategias de explotación en los centros emisores. Pero será la contrastación de esos resultados con los obtenidos del estudio de los productos líticos que encontramos en los centros receptores, lo que permitirá delimitar con claridad las redes de distribución y los criterios de selección de cada uno de ellos. Estos datos contribuirán a definir más claramente los territorios de explotación de cada asentamiento y los lazos que los interrelacionan, por lo que podremos obtener una imagen más nítida de la organización territorial de la isla, complementaria de

la que sugieren los textos etnohistóricos y con una vocación de mayor profundidad diacrónica.

Para poder cumplir estos objetivos disfrutamos de un proyecto de investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, desde enero de 2004. Sin embargo este trabajo comenzó cinco años antes. Así, la primera intervención se llevó a cabo gracias a un proyecto financiado por la Fundación FERCO y dirigido por Ernesto Martín. En él se procedió a evaluar la importancia de la principal fuente conocida de recursos obsidiánicos en la isla: la Montaña de Hogarzales, situada en el municipio de San Nicolás de Tolentino. Los estudios han revelado la existencia de 53 galerías excavadas en la toba, que conforman una compleja red de túneles que horadan la montaña para captar el vidrio. Todo ello es muestra de la existencia de unas intensas actividades productivas, para las que por el momento disponemos de una única fecha radiocarbónica, que las sitúa en el siglo XI de nuestra era (Martín Rodríguez *et al.* 2001; 2003; 2004). El citado proyecto contemplaba la prospección con toma de muestras para análisis de materias primas del entorno de la montaña. Los análisis, por ICP-OES y ICP-MS, están en proceso de realización, aunque ya se han presentado los primeros resultados (Buxeda *et al.* en prensa; Martín Rodríguez *et al.* 2004).

De forma paralela comenzamos a tener constancia de la existencia de canteras de molinos de toba por el trabajo de Valentín Barroso, con el que iniciamos una colaboración en la cantera de La Calera (La Suerte - Agaete) (Rodríguez y Barroso 2001) (mapa 1). La intervención que se llevó a cabo reveló la complejidad de las actividades extractivas y de configuración de estos elementos de molturación, imprescindibles en una sociedad agrícola, aunque la exigüidad de la subvención que se tenía apenas si permitió localizar e inventariar los más de cinco centenares de improntas que han quedado como huella visible de la explotación de la cantera, sin que se realizase ninguna excavación arqueológica propiamente dicha.

Posteriormente, ya en el marco del proyecto financiado por el Ministerio, hemos realizado una intervención arqueológica en otra cantera de molinos, situada en Montaña Quemada o Colorada (La Isleta - Las Palmas de Gran Canaria). Los trabajos, que prosiguen en la actualidad, han servido para establecer comparaciones entre dos centros de producción muy especializados con funciones semejantes.

Una tercera línea de actuación que pensamos puede ser de gran ayuda para la localización y posterior análisis de centros emisores de materia prima es el estudio de los documentos etnohistóricos. Las fuentes históricas e historiográficas (Baucells 2004) así como otros documentos administrativos de diversa índole, confirman que durante los primeros momentos de colonización, los europeos explotaron algunos de los recursos líticos existentes, integrándolos en sistemas

Mapa 1. Situación de los yacimientos citados en el texto



productivos similares o diferentes a los preexistentes (por ejemplo, Torriani 1974). También hemos detectado que en varias de las canteras de molinos de toba, junto a las evidencias prehistóricas existen huellas de su reutilización histórica, que han enmascarado en parte las actividades previas. Por ello nos hemos planteado que hay que realizar un estudio de documentos civiles que traten sobre la edificación de inmuebles, de la extracción de piedras molineras o de otro tipo de explotaciones de áridos, desde el siglo XV al XVII como mínimo, para intentar localizar otras canteras y explorar la posibilidad de que fueran aprovechadas también por los antiguos canarios. De esta manera, estaríamos en disposición de conocer qué materiales fueron objeto de explotación en una formación social que no conocía los metales como la canaria preeuropea y continuaron sién-

dolo posteriormente como instrumentos de corte, molturación o cantería en la nueva sociedad colonial.

Finalmente, quedaría por abordar la basta empresa de estudiar los materiales de los centros receptores. Hasta la fecha hemos realizado pequeños trabajos al respecto, siempre en el marco de intervenciones de tipo patrimonial, con carácter de urgencia (Martín Rodríguez *et al.* 2004; Rodríguez Rodríguez y Galindo Rodríguez 2005). De esta manera, no se ha podido seleccionar nuestros objetos de análisis siguiendo criterios relativos a su mayor o menor interés para resolver los problemas que queremos abordar, sino que hemos tenido que conformarnos con las evidencias disponibles que hubieran sido recuperadas recientemente. Esta última premisa no es baladí, ya que durante mucho tiempo no se solía reconocer la totalidad de los registros líticos que integraban los conjuntos arqueológicos y por lo tanto las colecciones que se custodian en el Museo Canario están sesgadas, primándose los objetos más espectaculares o los elaborados con materias primas más llamativas. En esta misma línea, la información disponible para muchos de los trabajos efectuados en el siglo XX no ofrece alguno de los datos que consideramos relevantes para la consecución de nuestros fines, tales como una asociación clara entre unidades arqueológicas, materiales y dataciones.

Por lo tanto, en estas páginas vamos a presentar los resultados preliminares de nuestro proyecto, que están mucho más avanzados en el estudio de los centros emisores que en el de los receptores.

INTERVENCIÓN EN LA MONTAÑA DE HOGARZALES

La importancia que la Montaña de Hogarzales tiene como centro productor de obsidiana comenzó a destacarse en la década de los noventa del siglo XX (Rodríguez Badiola 1992-93; Aveny y Cuenca 1992-94). También se presuponía que debían de existir otros lugares donde se explotó estos vidrios volcánicos, pues se han encontrado elementos detríticos de esta naturaleza, fundamentalmente en la vertiente sur de la isla, aunque por el momento no se han localizado los afloramientos *in situ*.

Sin embargo no se había llevado a cabo un estudio integral del espacio, con prospecciones sistemáticas para identificar todas las evidencias arqueológicas, y tampoco se había realizado una excavación arqueológica y una recogida selectiva de muestras geológicas y materiales antropizados. Los primeros resultados han rebasado nuestras expectativas, pues se han localizado en la misma zona geográfica de la cuenca de San Nicolás de Tolentino, otras montañas, como la de El Cedro o la de Las Vacas, que también tienen minas o zonas de extracción al aire libre.

Nuestro interés inicial estaba centrado en los procesos productivos que pueden detectarse en la montaña, pero también en la difusión a escala insular del producto obtenido. Para nuestro equipo, este fenómeno reviste una relevancia que supera el umbral de la economía para adquirir una enorme trascendencia de orden social y político. En este sentido, nuestra hipótesis de partida es que se trata de explotaciones mineras controladas por la clase dominante de este sector de la geografía de Gran Canaria. Ésta utilizaba la obsidiana como materia prima por su intrínseco valor de uso, pero sobre todo como objeto de transacción con otros grupos de la isla, debido al enorme valor de cambio de este producto para el conjunto de relaciones sociales de producción. La obsidiana sería en este contexto uno de los capitales simbólicos más significativos con los que contaban sus poseedores.

Los trabajos de campo se orientaron en una primera etapa a la prospección de la superficie de ocupación hábil en la cima, laderas y entorno adyacente a la Montaña de Hogarzales², lo que permitió evaluar el uso que recibió este espacio por parte de la población aborígen, así como aproximarnos a conocer la función real de los distintos componentes que integran este conjunto arqueológico. El posterior análisis de las evidencias recuperadas está orientado a establecer los modos de explotación de este vidrio volcánico, así como a su caracterización geoquímica. Este último aspecto permitirá observar la distribución de este producto a escala insular.

En la Montaña se han individualizado varios contextos arqueológicos íntimamente relacionados con la explotación de la obsidiana. Los más evidentes son los lugares de cata y extracción de la materia prima, así como los vertederos de desechos. Pero también en la cima de este accidente geográfico existe todo un conjunto de estructuras (círculos de piedra, monolitos y construcciones más complejas) cuyo significado no está claro, aunque hemos propuesto que deben reflejar actividades rituales destinadas a asegurar la continuidad extractiva (Martín Rodríguez *et al.* 2001).

SITIOS DE CATA Y EXTRACCIÓN DE MATERIA PRIMA

Estos enclaves están configurados por canteras al aire libre, galerías y los vertederos asociados, en los que ha quedado el testimonio de los materiales desechados por los mineros.

Las minas son el elemento más llamativo, debido a su singularidad en el conjunto de áreas de explotación de todo el Archipiélago. Están excavadas siguiendo

2. Queremos agradecer al Servicio Aéreo de Rescate (SAR), perteneciente al Mando Aéreo de Canarias, la colaboración prestada para el traslado del equipo a la cima de la montaña y en especial al comandante Marcos y los capitanes Vilches y Aizporúa.

una veta de traquitas de color verde azulado que la erosión ha puesto al descubierto en la parte superior de la montaña. Este estrato presenta un grosor medio de unos 30 cm y se apoya directamente sobre otro de tobas amarillentas de mayor potencia (en torno a los 60-80 cm). La presencia de ambos estratos explica la existencia de las galerías, pues la obtención de la obsidiana hubiera sido muy difícil, si no imposible, de haber existido en lugar de las tobas un sustrato de mayor dureza y compacidad. La altura y longitud de estas excavaciones viene determinada por la suma de la potencia de uno y otro estrato (el que se excava y el que se explota) así como por la continuidad y rentabilidad del filón. Esto provoca que la mayoría de las minas sean muy bajas y estrechas y que su longitud presente una fuerte variabilidad que oscila entre unos pocos metros hasta más de 40 m de profundidad y desde un sólo pasadizo hasta una intrincada red de túneles, la mayoría de los cuales son intransitables en la actualidad.

Los trabajos realizados en torno a las minas se centraron fundamentalmente en la prospección y documentación de estos espacios, labor que en ocasiones resultó ciertamente penosa debido a la morfología de los mismos. Una vez localizadas se identificaban con un número y se procedía a la exploración de la/s galería/s y a elaborar la planimetría de los pasadizos explorados, cuando las condiciones de estos lo permitía, además de documentar gráficamente y de manera exhaustiva cada uno de estos sitios con sus características más relevantes.

Uno de los elementos más llamativos fue la constatación de los trabajos de entibado, que empleaban el mismo material que se extrae de la mina, sin que existan evidencias del uso de maderas con este fin (lámina 1). Las condiciones geológicas obligaban a perforar las galerías siguiendo la veta de toba para, desde la cavidad creada, ir rompiendo la capa superior de traquitas, que presenta una morfología laminar. Buena parte de la roca extraída se empleó en la construcción de muros de entibe para apuntalar el techo previniendo eventuales desprendimientos.

En este espacio tan reducido, que no suele superar el metro de altura, se realizaban las actividades de extracción de la obsidiana, lo que confiere una mayor dureza si cabe a una actividad que suele estar entre las más difíciles que desempeña el ser humano. En el interior de las galerías no podrían estar al mismo tiempo más de dos personas, una en la zona más profunda del pasadizo rompiendo la roca con la ayuda de un pico y la otra transportando el vidrio y los estériles hacia la boca de la mina, moviéndose ambas continuamente a ras de suelo pues la escasa altura impide incluso ponerse en cuclillas en tramos muy amplios. El picador abría primero una brecha en la toba bajo el manto de traquita, y en ocasiones, como ocurre en la mina 23, dejaba testigos intermedios a modo de columnas cuyo significado podría estar en relación tanto con evitar desprendimientos del techo como con facilitar la posterior fractura de la veta que contenía el mineral.



Lámina 1. Interior de la mina nº 2 de Montaña de Hogarzales

Para que se entienda mejor el esfuerzo invertido por los aborígenes canarios en la excavación de las 53 minas que hemos inventariado en la montaña, tomaremos como ejemplo de galería-tipo la mina número 23. Una vez hecho el cálculo de las dimensiones de la galería se obtiene que de la misma se extraería un volumen total de $16,8 \text{ m}^3$ de roca de los que sólo el $3,57 \%$ ($0,6 \text{ m}^3$) estaría constituido por obsidiana. Esto último en el mejor de los casos, pues hemos supuesto una situación ideal en la que se explota una veta con un grosor continuo de 5 cm , lo cual no es real pues la obsidiana está incluida en la veta de traquita y forma placas muy delgadas.

Las minas a las que se puede acceder en la actualidad no suelen albergar mucho material arqueológico. Ello tiene su explicación en una doble circunstancia. Por una parte, la ya comentada estrechez de las galerías debía obligar a mantener libre de todo obstáculo los pasos, con lo que las labores de evacuación debían de ser exhaustivas, no propiciando que hayan quedado muchos desechos del trabajo. Por otra, las continuas visitas que han sufrido en los últimos veinte años deben haber tenido algo que ver en esa significativa ausencia de evidencias. Por ello, los lugares donde se puede obtener la información más completa sobre los diversos aspectos referidos a la explotación minera están en el exterior de las galerías. Estudiar el contenido de las escombreras que acompañan indefectiblemente todas las bocas de las minas adquiere una importancia capital en este caso. Allí puede reconocerse la naturaleza de los materiales extraídos como materia prima y también las características de los instrumentos empleados en las labores mineras.

El análisis de los vertederos se realizó a partir de dos estrategias de intervención. Por una parte se practicó un sondeo en las cercanías de la boca de la mina 38, de donde procede la única datación conseguida. Por otra se efectuó una prospección extensiva en todas las zonas de detritus que rodean la montaña y se procedió a recoger material seleccionado para ilustrar determinados aspectos de la labor de explotación.

En las escombreras se recogieron los desechos abandonados tras la cata de la calidad de los bloques. Estos bloques no sólo eran de obsidiana, sino que también la traquita asociada era explotada. Por eso encontramos numerosos fragmentos de estas materias primas, con huellas de extracciones generalmente unidireccionales, que configuran unas aristas irregulares. Junto a ellos se localizan numerosos productos de lascado, resultantes de esa labor de cata. Por ello predominan las lascas corticales, aunque también hay alguna con evidencias de haber sido obtenida mediante la técnica bipolar.

Pero, lo más interesante son los instrumentos de trabajo abandonados entre los desechos. Se trata fundamentalmente de artefactos de formas poco elaboradas, configurados sobre bloques, disyunciones columnares o grandes lascas de traquibasalto procedente del mismo entorno geológico que las minas. Su principal característica es que la zona activa se habilita mediante retoques normales, que crean picantes triedros, o bien mediante retoques uni o bifaciales que delimitan una zona más aguda y destacada, que sirven para incidir en la toba (gráfico 1). En la mayor parte de los casos son piezas con una única zona activa, mientras que su lado opuesto suele no estar modificado intencionalmente, aunque también hay algún ejemplo de instrumentos dobles.

Esa variabilidad morfológica, la ausencia de huellas de uso significativas y la propia estrechez de las minas, nos ha hecho pensar que es muy probable que estos útiles no estuvieran enmangados y que funcionaran más bien como escoplos, actuando como instrumentos intermedios, que en percusión lanzada. Esta idea viene corroborada por la existencia de un tipo de percutor muy estandarizado en su forma, que tiende a ser la de un cilindro achatado y con las caras superior e inferior convexas. Estos percutores tienen además otra peculiaridad muy interesante, que viene a redundar en el esmero empleado para su selección, pues son los únicos artefactos confeccionados en un tipo de basalto que no se localiza en el lugar.

El sondeo practicado en la boca de la mina 38 nos ha aportado otro tipo de información más cuantitativa. Aquí lo más importante son los innumerables desechos de obsidiana de pequeñas dimensiones que se han localizado. Se trata de lascas mayoritariamente corticales, que provienen del descortezado de los bloques para evitar el traslado de materiales inservibles. El análisis morfotécnico de las evidencias de esta excavación ha finalizado recientemente y en breve será publicado.

Gráfico 1. Instrumental de las minas de Montaña de Hogarzales

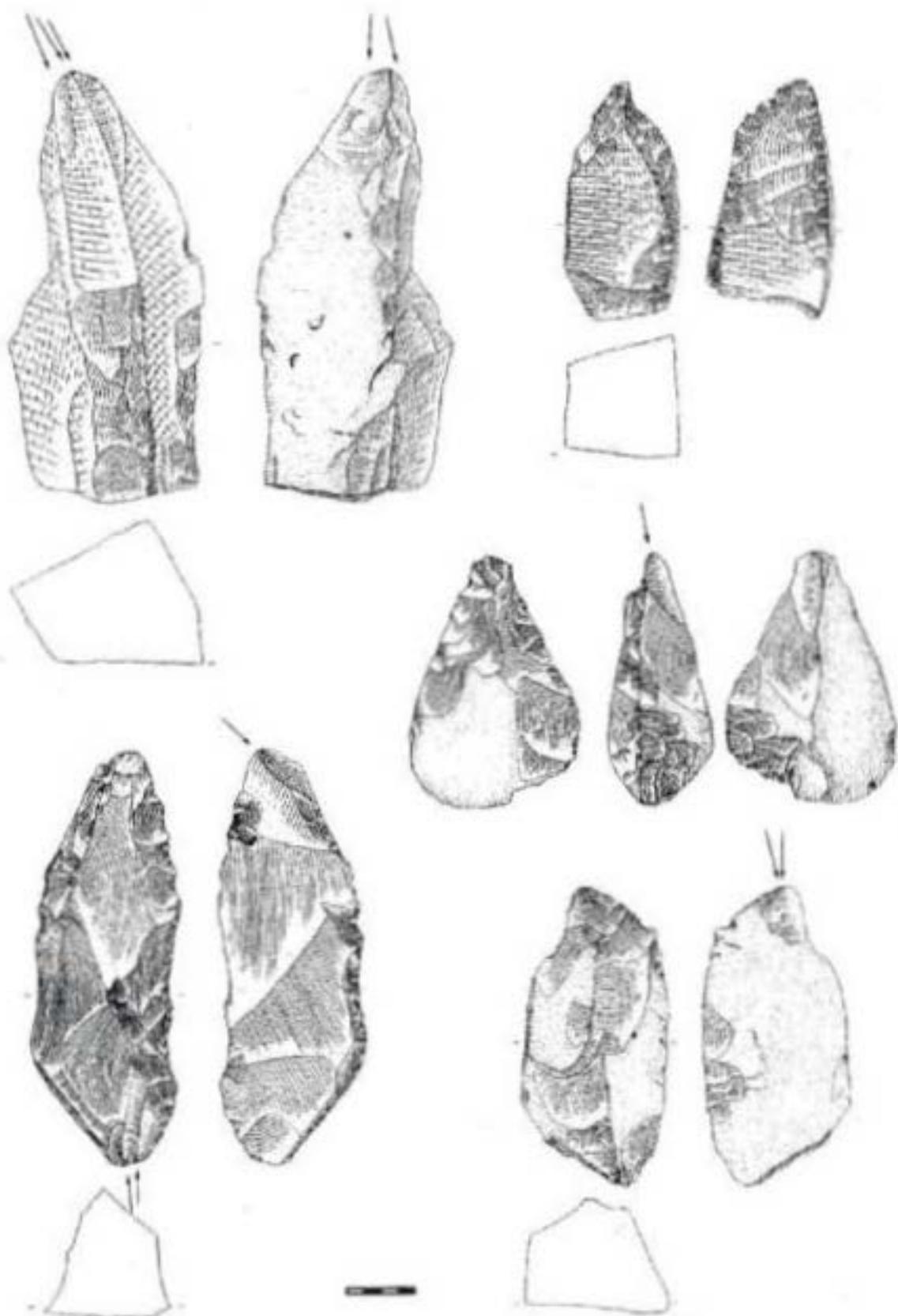
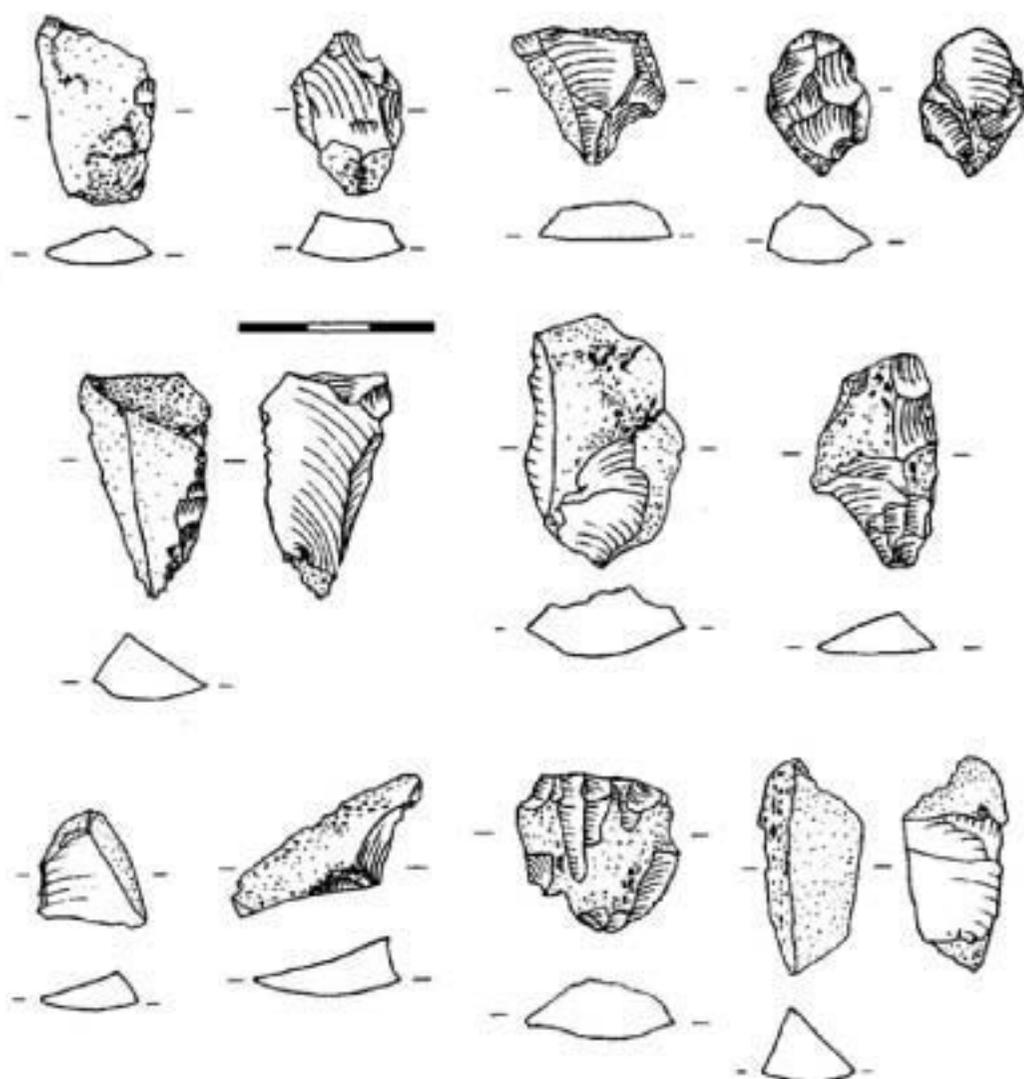


Gráfico 2. Lascas de obsidiana de las minas de Montaña de Hogarzales



INTERVENCIÓN EN LA CANTERA DE MOLINOS DE MONTAÑA QUEMADA

En la isla de Gran Canaria se recurrió a dos tipos de rocas completamente diferentes para elaborar los materiales de molturación. Por una parte los basaltos vacuolares y por otra la toba volcánica. Esta roca, también conocida popularmente como «tosca», no es otra cosa que cenizas y arenas volcánicas de naturaleza ácida, que se han depositado en el relieve de las islas formando espesas capas compactadas. Por ello no es muy dura, y puede ser fácilmente disgregada, incluso con instrumentos no metálicos como los que tenían los antiguos canarios. Ello propició que en Gran Canaria sirviera como soporte para crear cavidades artificiales habilitadas como viviendas, silos o alacenas, que fuera aprovechada como cantera para obtener sillares para la construcción de viviendas en superficie o que se explotara para extraer piedras para los molinos de mano.

La toba está omnipresente en la isla, y su manipulación por parte de los seres humanos también es evidente desde la costa hasta la cumbre. Sin embargo, hasta el momento no tenemos inventariada una gran cantidad de canteras aborígenes. Una posible explicación a esta circunstancia puede ser que la posterior reutilización de estos lugares, para seguir extrayendo piedra haya enmascarado las huellas más antiguas de su explotación; hemos de tener en cuenta que de las cinco zonas con canteras de molino estudiadas, al menos tres (La Calera, Cuatro Puertas y La Cardonera) se usaron en el siglo pasado para obtener sillares o áridos para la construcción. Otra posibilidad es que la toba adecuada para elaborar estos materiales de molturación no esté tan repartida por el territorio.

Hasta el momento conocemos cinco enclaves que pueden ser definidos como cantera de molinos, ubicados en distintos municipios: Montaña Quemada y Confital en La Isleta (Las Palmas); La Cardonera, también en Las Palmas; Cuatro Puertas (Telde); Montaña de El Queso (Santa Lucía de Tirajana) y La Calera en el Valle de Agaete (Agaete).

Para intentar esbozar una descripción de las canteras y de los medios puestos en obra para explotarlás, vamos a utilizar los datos obtenidos en la excavación de Montaña Quemada y de la intervención patrimonial de La Calera.

Ambas se sitúan en laderas abruptas, profundamente modificadas por las labores extractivas, que han creado terrazas y taludes que en algunos casos pueden alcanzar más de 10 m. de altura. Sobre esas paredes artificiales aparecen multitud de improntas circulares, de diámetro más o menos uniforme (entre 30 y 50 cm). Las huellas de este tipo de intervención no se circunscriben a esos grandes cortes sino que se aprovechan otras zonas de los escarpes y de la ladera de la montaña, donde aparecen con menor profusión. En La Calera se han localizado unas quinientas extracciones, lo que puede ser un indicio de la magnitud del trabajo que allí se realizó. Sin embargo es difícil evaluar el volumen total de toba aprovechada, puesto que hay zonas de la cantera donde la roca era de muy buena calidad y se aprecia que hubo una importante modificación del perfil original de la misma, al realizarse decenas de extracciones previas a las que observamos actualmente.

Estas improntas circuliformes no son otra cosa que las cicatrices que delatan la explotación de la cantera mediante una técnica sencilla y eficaz. Ésta consistía en practicar un surco de unos 5-10 cm de anchura que contorneaba el perímetro de la toba que se quería extraer. Este surco se iba ahondando progresivamente, alcanzando una profundidad que debía exceder el grosor de la futura muela. Cuando ésta resaltaba suficientemente en la pared, se debía aplicar un sistema de cuña o cincel para desgajarla con cuidado, creándose un soporte bruto de forma cilíndrica, achatada.

A continuación comenzaba una operación más delicada, consistente en practicar la perforación central que necesitan todas las muelas. Esta labor, que tam-

bién debía realizarse mediante cincel, podía causar la fractura del molino y volverlo por tanto inservible. En La Calera se efectuaba *in situ* para evitar transportar a otro lugar una pieza que luego se rompiera cuando se estuviera terminando de elaborar. De ello dan fe varios fragmentos de muelas con el orificio sin terminar, que aparecen diseminados entre los escombros generados por las labores de extracción y posterior labrado de los molinos. Sin embargo en Montaña Quemada no hemos localizado ningún fragmento roto con orificio a medio terminar.

Una vez finalizada la perforación, quedaba por terminar de configurar la morfología definitiva de cada muela, lo que podía realizarse también *in situ* o posponerse para hacerlo en otro tipo de talleres más alejados de los lugares de extracción. De esta última parte del trabajo quedan, evidentemente, menos vestigios en los lugares que estamos tratando, pues ya es muy improbable que se produzca un accidente que obligue a su abandono.

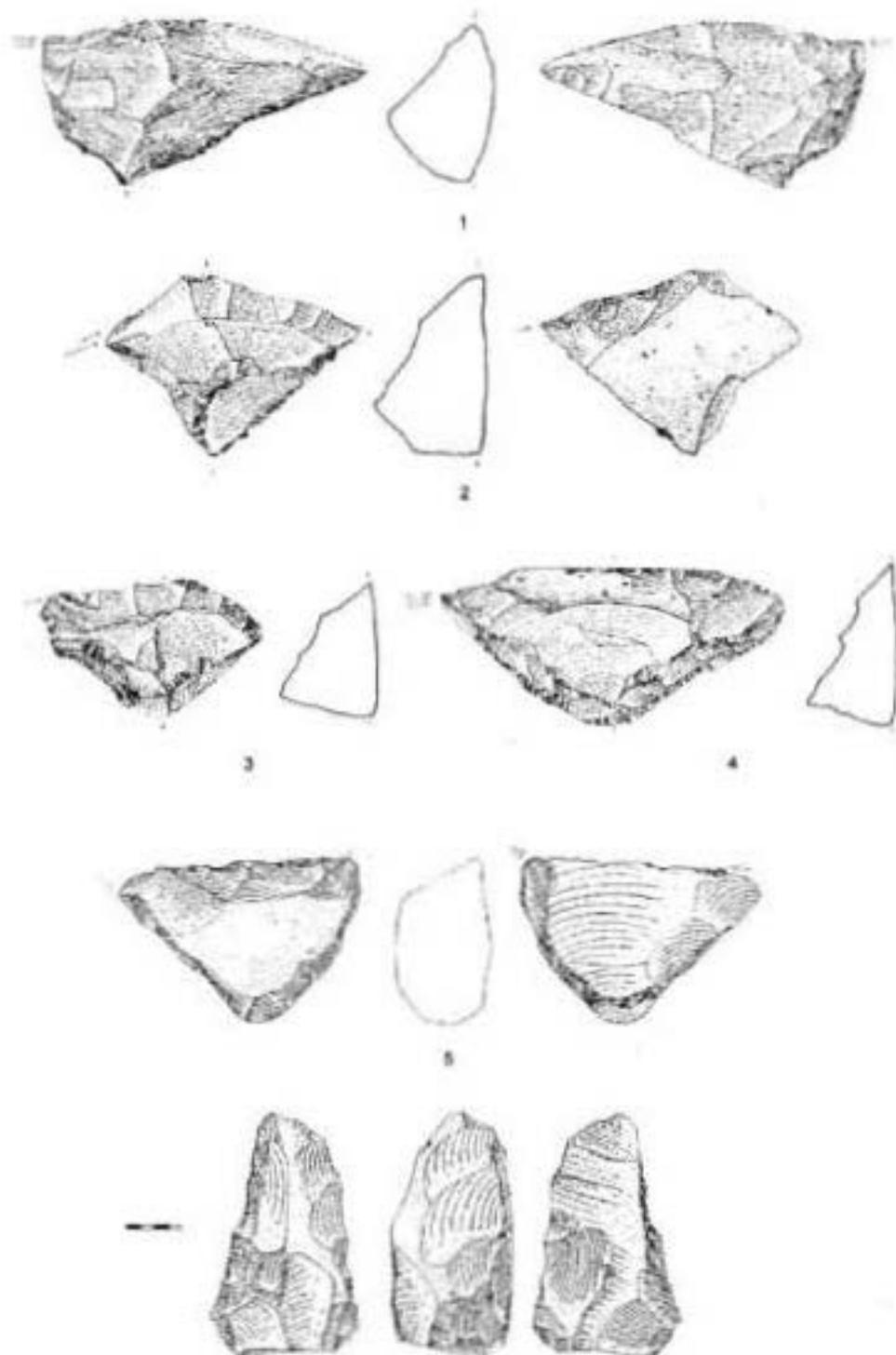
Pero, volvamos hacia atrás en la secuencia que reconstruye los gestos técnicos de explotación de la cantera, para prestar nuestra atención a los instrumentos y la infraestructura puestos en obra para llegar a tal fin, es decir, a los medios de trabajo.

Por la situación de las improntas de los molinos con respecto a la base de la pared de toba, podemos imaginar a los canteros trabajando acucillados, de rodillas o, más cómodamente, de pie. Pero también existen negativos de molinos situados a una altura considerable, que supera en ocasiones los cinco o seis metros con respecto a la base actual de los cantiles. Por lo tanto, se tuvieron que construir plataformas o andamios artificiales para poder acceder a esas cotas. Una de las formas de hacerlo, pudo haber sido acumulando cuidadosamente los desechos generados durante la explotación de la cantera al mismo pie de la pared. Esto es evidente en algunas zonas de La Calera, donde pueden observarse sucesivas capas de toba, lascas de piedra y sedimento en perfiles dejados al descubierto por la erosión. Pero también debió utilizarse un andamiaje de madera para llegar a las zonas más altas.

Los instrumentos de trabajo están configurados preferentemente sobre grandes lascas corticales con sección de tendencia triangular (gráfico 3). En su lado más agudo se practicaba un retoque uni o bifacial de delineación convexa, la cual creaba una cresta que en sus extremos recibía un retoque normal para terminar de configurar un picante triedro. Estos picos podían tener una o dos zonas activas, opuestas entre sí. De la misma forma que se comentaba para el caso de las minas de Montaña de Hogarzales, por el momento no hemos detectado huellas de enmangues, aunque el material está en proceso de estudio en estos momentos. Estos instrumentos de trabajo se tallaban al pie de la misma cantera, por lo que junto a los desechos de toba son muy numerosos los restos de talla procedentes de las labores de configuración o del frecuente reavivado de los filos

activos. Durante la excavación se pudieron realizar algunos remontajes que testimonian esas labores. En algún caso se ha localizado un percutor para la talla, pero no los destinados a golpear las piezas que actuarán como posibles esco-plos.

Gráfico 3. Instrumental de las canteras de molinos. 1-4; La Calera; 5-6: Montaña Quemada



ANÁLISIS GEOQUÍMICO DE LAS MATERIAS PRIMAS

Para cubrir los objetivos de nuestro proyecto resulta imprescindible caracterizar geoquímicamente los materiales recuperados en los centros de explotación para verificar el grado de homogeneidad que poseen y para controlar en su caso la posible variabilidad de cada área-fuente. Se comenzó por las minas de la Montaña de Hogarzales, recuperándose vidrios volcánicos del interior de las galerías, del sondeo de la boca de la mina 38 y de las escombreras. También se procedió a identificar las materias primas del resto de materiales líticos, con los resultados expuestos más arriba.

Las técnicas empleadas en el estudio geoquímico de las muestras son la espectroscopía de masas de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS), la espectroscopía de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) y el análisis de activación neutrónica (NAA). En esta fase preliminar de nuestro estudio se ha establecido lo que denominaríamos Grupo de Referencia Hogarzales, en el que se fija la composición química de los materiales procedentes de este enclave, destacando la gran homogeneidad de los recuperados en las minas y el sondeo de la galería 38, así como cierta variabilidad entre alguno de los materiales procedentes de la superficie de las escombreras.

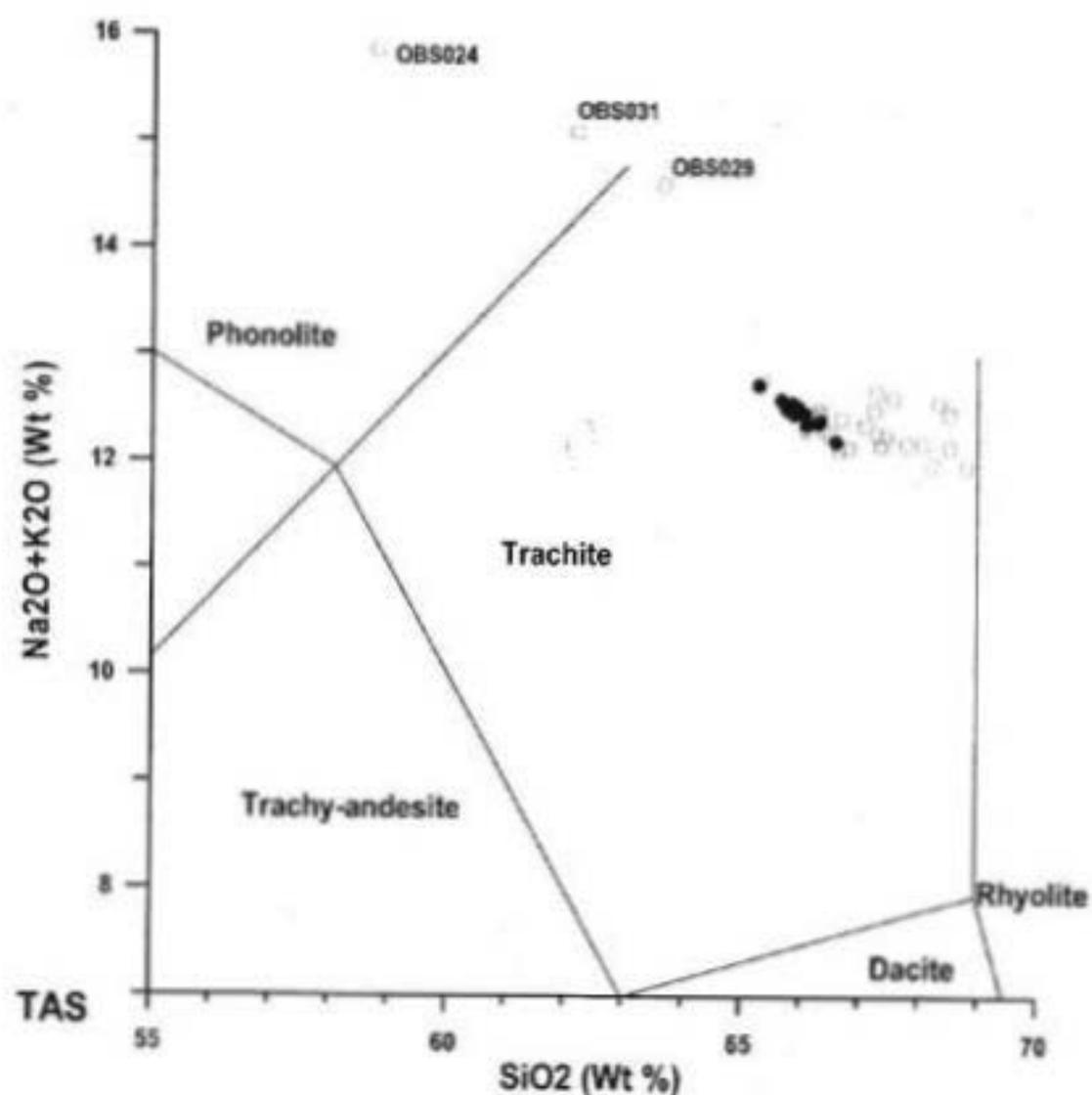
También queríamos empezar a contrastar la dispersión insular de las obsidias procedentes de esta zona de La Aldea de San Nicolás, así como la existencia de otra u otras fuentes de suministro distintas a la estudiada. Por ello se seleccionó una muestra preliminar integrada por obsidias procedentes de distintos yacimientos arqueológicos distribuidos por toda la isla. El proceso de selección de estos últimos no ha sido fácil, tal y como se ha expuesto más arriba, pues a pesar de la abundancia de intervenciones arqueológicas que se ha registrado en Gran Canaria en las últimas décadas, no son muchos los casos en los que se disponga de un estudio exhaustivo del contexto y de las evidencias recuperadas, siendo igualmente escasas las dataciones. Otro problema radica en que en muchas ocasiones no se ha realizado un análisis profundo de las industrias líticas, con lo que se ha tenido que proceder a examinar de forma somera las evidencias recuperadas a fin de localizar los vidrios volcánicos, pero no existe una evaluación de lo que significa su presencia con respecto a la totalidad del conjunto. Por ello, las piezas escogidas eran sometidas a un completo estudio morfotécnico y funcional, con el fin de integrar esos datos a los futuros análisis de este tipo de producción en cada uno de los yacimientos.

De este trabajo inicial habría que resaltar la coincidencia entre los resultados químicos y las diferencias observadas a nivel macrocópico en los vidrios. Así, por el momento se han discriminado claramente dos fuentes, una de origen traquítico representada por las muestras de Hogarzales, que está presente en todos los yacimientos muestreados, y otra de tipo fonolítico que hasta ahora se localiza sólo en los yacimientos de Risco Chimirique y La Fortaleza. En el primer grupo

existe una clara homogeneidad entre las muestras que permite situar su origen en la Montaña de Hogarzales, mientras que con respecto a la segunda fuente de suministro todavía no contamos con los datos precisos que nos permitan su localización y por tanto conocer los sistemas técnicos utilizados en la extracción del material vítreo (gráfico 4 y gráfico 5).

Por lo que respecta a las tobas, todavía no disponemos de los resultados del análisis petrográfico y geoquímico de las primeras muestras de Montaña Quemada.

Gráfico 4. Diagrama de alcalinos totales-silice. Los puntos negros representan los individuos OBS001 a OBS012, recogidos en minas y escombreras



ellas y se tenga la suerte de encontrar secuencias sedimentarias amplias en alguna. Pensamos que la identificación de obsidiana que proceda de ese enclave, en centros receptores bien contextualizados, puede aportar datos más significativos para resolver el problema del lapso de explotación de estos vidrios.

Los inicios de la explotación de obsidiana en Hogarzales deben ser muy antiguos como lo prueban alguna de las muestras arqueológicas seleccionadas para este estudio que proceden del yacimiento de Los Caserones (250 BC-450 AD³) o los obtenidos para Lomo Granados (110-560 AD), dos enclaves situados en el municipio de La Aldea de San Nicolás y por lo tanto cercanos a las minas. También en Risco Chimirique (Tejeda) encontramos obsidiana de Hogarzales o su entorno desde fechas muy tempranas (600-680 AD), mientras que para el resto de yacimientos con cronología conocida, incluidos en la muestra, las dataciones para los estratos correspondientes se sitúan a partir del año 1000 AD.

Por lo que se refiere a la distribución espacial del vidrio volcánico bajo estudio, ésta abarca prácticamente toda la isla, pues aunque en algunos yacimientos aparecen vidrios fonolíticos, en todos ellos encontramos obsidiana traquítica de Hogarzales.

INTERPRETACIÓN PROVISIONAL DE LOS DATOS

El estudio de los centros de producción de material lítico en la isla de Gran Canaria ha mostrado en primer lugar una asimetría en su abundancia y distribución territorial. Así, mientras que los vidrios volcánicos se localizan, por ahora, en un área muy restringida de la cuenca del Barranco de la Aldea de San Nicolás, las canteras de toba se distribuyen por más zonas del norte, este y sur de la isla. En ambos casos se constata la evidencia de una división social del trabajo, exigida por la especialización que implica el trabajo extractivo en minas y canteras.

En la cima de la Montaña de Hogarzales, las 43 minas detectadas son el testimonio de un trabajo muy duro y prolongado en el tiempo, orientado a obtener unos vidrios volcánicos en cantidades muy exiguas para el esfuerzo ingente que suponían las labores mineras. Los productos obtenidos eran de pequeño tamaño, difíciles de tallar por la presencia de planos de debilidad, vacuolas y otras impurezas, y además podían ser sustituidos desde el punto de vista práctico por otros

3. Ya se ha explicado que en ocasiones existen problemas para caracterizar correctamente las unidades arqueológicas que nos han proporcionado las muestras, por lo que no puede asegurarse siempre que las obsidianas analizadas tengan esa cronología concreta. En este texto se indican las fechas más antiguas obtenidas en los yacimientos señalados, pero no hay que descartar el que deban relacionarse con dataciones más recientes.

instrumentos elaborados en materias primas diferentes. Sin embargo, se persistía en su extracción y entraban a formar parte de una red de distribución que abarcaba la totalidad del territorio insular.

A Hogarzales se acudía a trabajar en las minas. No tenemos evidencias de asentamientos permanentes en sus proximidades, pues las estructuras de piedra seca que se encuentran en su cima no tienen una función clara, pero desde luego no tienen nada que ver con un entorno doméstico. En las escombreras, en las minas y en el sondeo, lo único que se ha recuperado son evidencias líticas. Sólo se detectaron dos pequeños fragmentos de cerámica en una zona adyacente a una de las zonas de detritus. En el sondeo de la boca de la mina 38 se exhumaron pequeños fragmentos de carbón, dispersos en distintas tallas del sedimento conformado por los desechos de la mina, sin que pudieran relacionarse con alguna estructura de combustión. Nuestra interpretación es que podrían provenir del uso del fuego para resquebrajar la toba y la traquita y facilitar su disgregación y extracción, siendo menos probable que procedan de restos de hachones usados para iluminar las galerías. Estos carbones son la única evidencia orgánica localizada en Hogarzales, lo que nos permitió obtener una reconstrucción antracológica de la cubierta vegetal del entorno de la montaña y la datación absoluta antes comentada.

Tenemos pues un trabajo altamente especializado, que se realiza quizá en determinadas épocas del año, por una comunidad de mineros que acude allí con el único objetivo de extraer a la montaña su tesoro de piedras negro-azuladas y brillantes.

Por otro lado tenemos unas canteras de molinos un poco más dispersas por la geografía insular. Ubicadas en zonas donde la toba reúne unas características óptimas para la elaboración de esos materiales de molturación, que pueden estar más o menos alejadas de los poblados, pero siempre más accesibles que la lejanas minas de la Cuenca de San Nicolás.

Sin embargo, al menos en Montaña Quemada, volvemos a encontrar las huellas de un trabajo exclusivo en la cantera, sin evidencias que denoten que se practicasen otras actividades complementarias. También aquí nos ha resultado problemático el encontrar material orgánico susceptible de ser datado, consistente en este caso en unos escasísimos restos óseos (una vértebra de pescado y dos esquirlas de ovicaprino).

Los molinos eran unos útiles imprescindibles en las actividades domésticas cotidianas, para una población cuya alimentación era de base cerealista, con el gofio como preparado alimentario fundamental (Velasco Vázquez 1999; Delgado Darías 2001). Por ello aparecen siempre en los ámbitos domésticos y también en los lugares destinados a conservar alimentos, como silos y graneros. Esto implicaría que su producción debía de ser constante y el coste de su adquisición asequible para todo el grupo social. Pero los datos de las canteras no nos

inclinan a pensar que existía un acceso directo al área fuente, sino que esa producción estaba en manos de obreros especializados, tanto en las labores extractivas como en la fabricación de las herramientas que necesitaban para tal fin. Los datos que incidan en la dispersión de los molinos por la isla deben proporcionar pistas para detectar las zonas de influencia de cada cantera.

Creemos que en Gran Canaria podremos detectar dos sistemas complementarios de circulación de bienes. Uno de ámbito insular en el que se incluyen los vidrios volcánicos. Otro de extensión más local que vertebraría la distribución de los materiales de molturación. Es evidente que estas materias abióticas no debían de viajar solas, sino que integrarían unos sistemas de intercambio de productos de diversa naturaleza, como por ejemplo los propios recursos alimenticios (Velasco Vázquez 1999; Delgado Darías 2001), pero estamos convencidos de que el análisis de los sistemas de explotación y uso de estos recursos líticos será la clave para desentrañarlos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aveny A.F. y Cuenca Sanabria, J.**
1992-94 «Archaeoastronomical fieldwork in the Canary Islands», *El Museo Canario*, XLIX, págs. 29-51
- Baucells Mesa, S.**
2004 *Crónicas, Historias, relaciones y otros relatos: las fuentes narrativas del proceso de interacción cultural entre aborígenes canarios y europeos (siglos XIV al XVII)*. Fundación Caja Rural de Canarias, Gran Canaria.
- Buxeda i Garrigós, J.; Kilikoglou, V.; Martín Rodríguez, E.; Rodríguez Rodríguez, A.C.; Madrid Fernández, M.**
e.p. «Preliminary results on Canarian obsidians from Gran Canaria Island. Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies».
- Cackler, P.R. ; Glascock, M.D; Neff, H.; Iceland, H.; Pyburn, K.A.; Hudler, D.; Hester, T.R. y Chiarulli, B.M.**
1999 «Chipped stone artifacts, source areas, and provenance studies of the Northern Belize chert-bearing zone». *Journal of Archaeological Science*, 26, págs. 389-397.
- Carbonell, E.; Guilbaud, M. y Mora, R.**
1983 «Utilización de la lógica analítica para el estudio de tecnocomplejos a cantos tallados» *Cahier Noir*, 1, págs. 3-64
1984 «Amplification du système analytique avec la classification des techno complexes à galets taillés» *B.S.P.F.*, tomo 81/7, págs. 203-206
- Cauvin, M.-C; Gourgaud, A. ; Gratuze, B. ; Arnaud, N. ; Popeau, G. ; Poidevin, J.-L. y Charaigner, Ch.**
1998 *L'obsidienne au Proche et Moyen Orient. Du volcan à l'outil*, BAR International Series, 738, Oxford.
- Consigny, S. y Walter, P.**
1997 «Flint origin and ion beam analysis: archaeological results in the Paris basin, France», en Schild, R. y Sulgostowska, Z. (eds.), *Man and flint*, Proceedings of

the VIIIth International Flint Symposium, September 1995, Institute of Archaeology and Ethnology. Warszawa, Polish Academy of Sciences, págs. 337-342.

Delgado Darías, T.

2001 *Los antiguos canarios a través de sus dientes*. Colección Viera y Clavijo 17. El Museo Canario. Las Palmas de Gran Canaria.

Galván Santos, B.

1998 «Industria lítica: tallada y pulimentada. Materiales de molturación», en Del Toro García, A. (coord.), *Patrimonio Histórico de Canarias. Gran Canaria*, Ed. Gobierno de Canarias.

Galván, B.; Hernández, C.M.; Francisco, I. y Rodríguez, A.C.

1991 «La industria obsidiánica», en B. Galván (ed), *El yacimiento de la cueva de Las Fuentes (Buenavista del Norte-Tenerife)*, Publicaciones científicas del Museo Arqueológico de Tenerife, 5, págs. 70-129.

Galván Santos, B. y Hernández Gómez, C.M.

1996 «Aproximación a los sistemas de captación y transformación de las industrias líticas canarias». *Tabona*, IX, págs. 45-73

Galván, B.; Rodríguez, A.C. y Francisco, I.M.

1985-87 «Propuesta metodológica para el estudio de las industrias líticas talladas de Canarias» *Tabona*, VI, págs. 9-89.

Glascocock, M.D. ; Kunselman, R. y Wolfman, D.

1999 «Intrasource Chemical Differentiation of Obsidian in the Jemez Mountains and Taos Plateau, New Mexico» *Journal of Archaeological Science*, 26, págs. 861-868.

González Urquijo, J.E. y Ibáñez Estévez, J.J.

1994 *Metodología de Análisis Funcional de instrumentos tallados en sílex*. Cuadernos de Arqueología, 14, Universidad de Deusto.

Grodus, A.A.; Wright, G.A. y Griffin, J.B.

1968 «Obsidian sources characterized by Neutron Activation Analysis», *Science*, 161, págs. 382-384.

Hernández Gómez; C.M. y Galván Santos, B.

1997 «Aprovisionamiento de obsidianas en la prehistoria de Tenerife (Canarias) », *II Reunió de treball sobre aprovisionament de recursos lítics a la Prehistoria*. Barcelona-Gavá. *Rubricatum* , 2, págs. 195-203.

Hurcombe, L.H.

1986 «Residue studies on obsidian tools», en Owen, Linda R. and Unrath, Gunther (eds.) *Technical Aspects of Microwear Studies on Stone Tools*. *Early Man News*, 9/10/11, págs. 83-90.

1992 *Use Wear Analysis and Obsidian: Theory, Experiments and Results*. Sheffield Archaeological Monographs, 4.

Keeley, L.H.

1980 *Experimental determination of stone tools uses. A microwear analysis*, The University of Chicago Press.

Kilikoglou, V.; Bassiakos, Y. ; Doonan, R.C. y Stratis, J.

1997 «NAA and ICP analysis of obsidian from Central Europe and the Aegean: Source characterization and provenance determination», *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Articles*, 216, (1), págs. 87-93.

Kilikoglou, V.; Bassiakos, Y.; Grimanis, A.P.; Souvatzis, K.; Pilali-Papasteriou, A. y. Papanthimou-Papaefthimiou, A.

1996 «Carpathian Obsidian in Macedonia, Greece», *Journal of Archaeological Science*, 23, págs. 343-349.

Laplace, G.

1974 «La typologie analytique et structurale: base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses», *Banques de données archéologiques*. C.N.R.S., 932, págs. 91-143.

Martín Rodríguez, E.; Rodríguez Rodríguez, A.C.; Velasco Vázquez, J.; Alberto Barroso, V. y Morales Mateos, J.

2001 «Montaña de Hogarzales: un centro de producción de obsidiana, un lugar para la reproducción social», *Tabona*, 10, págs. 127-166.

Martín Rodríguez, E.; Rodríguez Rodríguez, A.; Velasco Vázquez, J.; Buxeda i Garrigós, V. y Kilikoglou, V.

2003 «Economía y ritual en la prehistoria de Gran Canaria. Las minas de obsidiana de la Montaña de Hogarzales (Aldea de San Nicolás)», *Almogaren*, XXXIV, págs. 137-160.

Martín Rodríguez, E.; Rodríguez Rodríguez, A.; Velasco Vázquez, J.; Buxeda i Garrigós, J. y Kilikoglou, V.

2004 «La montaña de Hogarzales (Aldea de San Nicolás, Gran Canaria). Producción y distribución de obsidiana en la Prehistoria de Gran Canaria», XV Coloquio de Historia Canario-Americano.

Martín Rodríguez, E.; Velasco Vázquez, J.; Alberto Barroso, V. y Rodríguez Rodríguez, A.C.

2003 «Vivir y morir en Risco Chimirique. Investigaciones arqueológicas en la cueva de Tejeda (Gran Canaria)», *Anuario de Estudios Atlánticos*, 42, págs. 163-248.

Renfrew, C.; Cann, J.R. y Dixon, J.E.

1966 «Obsidian and early cultural context in the Near East», *Proceedings of the Prehistoric Society*, 32, págs. 30-72.

Rodríguez-Badiola, E.

1991 «Estudio geoquímico de las obsidianas» en Bertila Galván (ed.), *La cueva de Las Fuentes (Buenavista del Norte - Tenerife)*, Publicaciones científicas del Museo Arqueológico de Tenerife, 5, págs. 130-138.

1992-93 «Estudio geoquímico de vidrios volcánicos de Gran Canaria», *Tabona*, VIII, págs. 215-223.

Rodríguez Rodríguez, A.C.

1993a *La industria lítica de la Isla de La Palma. «Cuevas de San Juan»: un modelo de referencia*. Tesis doctoral defendida en 1990, publicada en microfichas por la Universidad de La Laguna.

1993b «Analyse fonctionnelle des outillages lithiques en basalte de l'île de La Palma (Îles Canaries). Premiers résultats», *Actes du Colloque Le Geste Retrouvé à Liège 1990*, págs. 295-301.

1998a «Primeras experiencias de análisis funcional en los instrumentos de basalto tallado de Canarias. El ejemplo del material prehistórico de la isla de La Palma», *Vegueta*, 3, págs. 29-46.

1998b «Traceología de las obsidianas canarias. Resultados experimentales», *El Museo Canario*, LIII, págs. 21-58.

1999 «The Reconstruction of Ancient Leather Technology or How to Mix Methodological Approaches. An Example from Canary Island Prehistory», *Urgeschichtliche Materialhefte*, 14, págs. 141-152.

Rodríguez Rodríguez, A.C. y Barroso Cruz, V.

2001 «Labrar la piedra para moler grano. La explotación prehistórica de las canteiras de molinos de toba en la isla de Gran Canaria. *El Pajar*, 10, págs. 4-9

Rodríguez Rodríguez, A.C. y Francisco Ortega, M.I.

1992 «Dos programas experimentales para el estudio de las industrias líticas de Canarias», *Tabona*, VII, págs. 7-17

Rodríguez Rodríguez, A.C. y Galindo Rodríguez, A.

2005 «El aprovechamiento de recursos abióticos en un poblado costero de la isla de Gran Canaria. Las industrias líticas del yacimiento de El Burrero (Ingenio)», *Tabona*, XIII, págs. 143-165.

Rodríguez Rodríguez, A.C.; Jiménez Medina, A.M.; Zamora Maldonado, J. y Mangas Viñuela, J.

e.p. a «El empleo de cantos rodados en la elaboración de la loza tradicional de la isla de Gran Canaria, implicaciones etnoarqueológicas»

Semenov, s.a.

1981 *Tecnología prehistórica*, AKAL Universitaria, Barcelona

Shackley, M.S. (ed.)

1998 *Archaeological Obsidian Studies. Method and Theory*. Advances in Archaeological and Museum Science, Volume 3, Plenum Press, New York.

Tykot, R.H.

1997 «Characterization of Monte Arci (Sardinia) obsidian sources», *Journal of Archaeological Science*, 24, págs. 467-479.

Velasco Vázquez, J.

1999 *Canarios. Economía y dieta de una sociedad prehistórica*. Ediciones del Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria-

Velasco Vázquez, J.; Hernández Gómez, C.M. y Alberto Barroso, V.

1999 «Consideraciones en torno a los sistemas productivos de las sociedades prehistóricas canarias: los modelos de Tenerife y Gran Canaria», *Vegueta*, 4, págs. 33-56.