TRABAJOS DE PREHISTORIA
65, N.º 2, Julio-Diciembre 2008, pp. 151-168, ISSN: 0082-5638
doi: 10.3989/tp.2008.08009

Estudio Geoquímico de dos centros de producción de obsidianas en la Prehistoria de Tenerife: El Tabonal de los Guanches (Icod de los Vinos) y el Tabonal Negro (Las Cañadas)

Geochemical study of two obsidian production centers in the Prehistory of Tenerife: El Tabonal de los Guanches (Icod de los Vinos) and el Tabonal Negro (Las Cañadas)

Cristo M. Hernández Gómez*
y Bertila Galván Santos**

RESUMEN

La producción obsidiánica es uno de los procesos de trabajo que mejor permite la caracterización social de los guanches, primeros habitantes de Tenerife (Canarias). En esta ocasión se aborda el estudio geoquímico de las coladas en las que se ubican sus principales fuentes de aprovisionamiento de obsidiana: El Tabonal de Los Guanches (Icod de los Vinos) y El Tabonal Negro en Mña. Blanca (Las Cañadas del Teide), consideradas desde el punto de vista arqueológico como Centros de Producción. El objetivo es establecer las diferencias composicionales entre ambas para poder rastrear la distribución de sus respectivas producciones líticas en el territorio insular y reconocer el modelo de suministro que se puso en práctica.

ABSTRACT

The obsidian production is one of the work processes that allow a good characterization of the Guanches, first inhabitants of Tenerife (Canary Islands). On this occasion, addresses the geochemical study of the volcanic flows where the main obsidian sources of the Aboriginal of Tenerife are located: The Tabonal de Los Guanches (Icod de Los Vinos) and the Tabonal Negro, Mña. Blanca (Las Cañadas del Teide) characterized as Production Centres. The aim is to establish the compositional differences between the two in order to trace the distribution of their lithic productions in the island territory and recognize the pattern of supply that was put into practice.

Palabras clave: Prehistoria de Tenerife; Centros de Producción; Obsidiana; Geoquímica; Absorción Atómica; Fluorescencia de Rayos X; Materias primas.

Key words: *Prehistory of Tenerife; Production Centres; Obsidian; Geochemistry; Atomic Absorption; X-ray Fluorescence; Raw materials.*

1. ALGUNAS ANOTACIONES SOBRE LA PRODUCCIÓN LÍTICA DE *LOS GUANCHES*

Los primeros habitantes de Tenerife, conocidos con el etnónimo de *guanches*, desarrollaron una intensa explotación de los recursos litológicos volcánicos existentes en la isla desde que la colonizaron a mediados del primer milenio antes de la era (1),

(*) Grupo de Investigación "Arqueología y Territorio". Univ. de La Laguna. Facultad de Geografía e Historia. Departamento de Prehistoria, Antropología e Historia Antigua. chergomw@gobiernodecanarias.org

(**) Profesora Titular de Prehistoria. Grupo de Investigación "Arqueología y Territorio". Univ. de La Laguna. Facultad de Geografía e Historia. Departamento de Prehistoria, Antropología e Historia Antigua. Bgalvan@ull.es

Recibido: 11-III-2008; aceptado 30-VII-2008.

(1) Las dataciones del primer poblamiento humano en la isla de Tenerife son escasas y, en ocasiones, problemáticas. Fechas anteriores a la era han sido proporcionadas por muy pocos yacimientos arqueológicos. A inicios de la década de los setenta la excavación de la Cueva de La Arena (Barranco Hondo, Candelaria) suministró las dataciones más antiguas que se poseían en aquel momento, no sólo para la isla de Tenerife, sino para todo el Archipiélago. El subnivel IVB arrojó una fecha del 540 a.n.e, el nivel III del 20 a.n.e., mientras que el nivel I situaba el final de la ocupación en torno al 150 de n.e. (Acosta y Pellicer, 1976).

En Icod de los Vinos, la Cueva de Las Palomas cuenta con una amplia serie que ha proporcionado alguna de las fechas más antiguas que se poseen para la isla, si bien no siempre presentan

dando lugar a una variada y singular producción lítica. La talla de distintas rocas volcánicas protagonizó así uno de los procesos de trabajo que mejor ha hecho posible el análisis del grado de desarrollo de las fuerzas productivas, la organización social de la producción, las relaciones y formas de propiedad, etcétera (Hernández 2006; Hernández y Galván 1998 y 2006; Rodríguez y Hernández 2006). Por ello, cabe afirmar que los estudios sobre industria lítica han contribuido decisivamente a superar la tradicional imagen de *los guanches* como una sociedad de pastores trogloditas, atomizados en poblados autárquicos que se dispersan por el territorio, donde se reprodujeron gracias a su capacidad de adaptación a un medio insular, a veces hostil (Diego 1968). Frente a este escenario, ha ido tomando forma, cada vez con mayor vigor, la idea de un grupo étnico, estructuralmente complejo, en el que priman unas relaciones sociales de producción que se manifiestan a escala insular y están basadas en el dominio y la explotación que unos pocos ejercieron sobre la mayoría de la población (Galván *et al.* 1999).

Los africanos que colonizaron Canarias (Fig. 1) por vez primera, se enfrentaron a un entorno volcánico muy distinto al medio de origen, viéndose abocados a implementar nuevas soluciones sociales para garantizar su continuidad. La producción lítica constituye, precisamente, un ejemplo paradigmático, en el que el uso de las rocas eruptivas vino a sustituir su ancestral tradición de trabajo con materiales silíceos, tan frecuentes en todo el ámbito norteafricano.

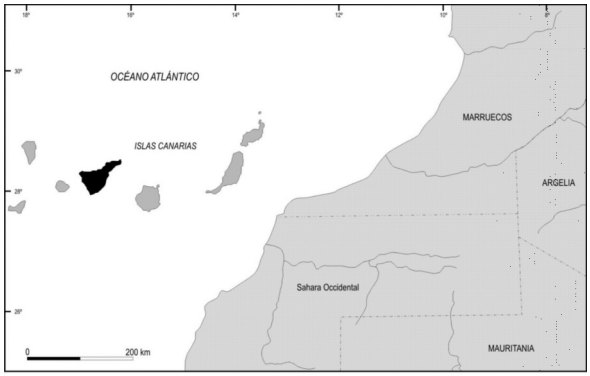


Fig. 1. Localización de la isla de Tenerife.

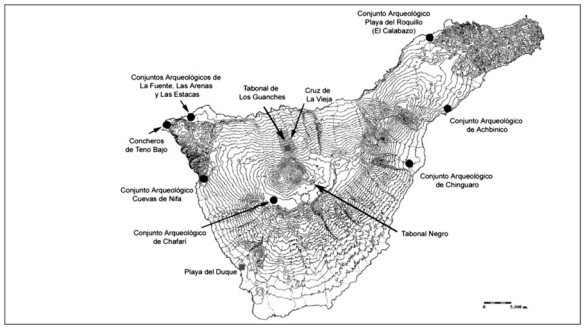


Fig. 2. Localización de el Tabonal de Los Guanches y el Tabonal Negro y otros yacimientos citados en el texto.

En efecto, en estas islas casi no hay sílex, ni otras rocas silíceas. Aquí, el volcanismo ha generado una amplia variedad de litotipos en virtud de un proceso de diferenciación magmática cuya consecuencia es la denominada "serie de rocas alcalinas". Los indígenas canarios hicieron uso de esta amplia gama de rocas, seleccionando los materiales en función de sus características fisicomecánicas, pero sobre todo de acuerdo con los requerimientos sociales vinculados al suministro y explotación de los diferentes tipos.

De acuerdo con esto cabe distinguir dos grandes categorías: las rocas de grano grueso (RGG) y los vidrios volcánicos. El grupo de RGG lo

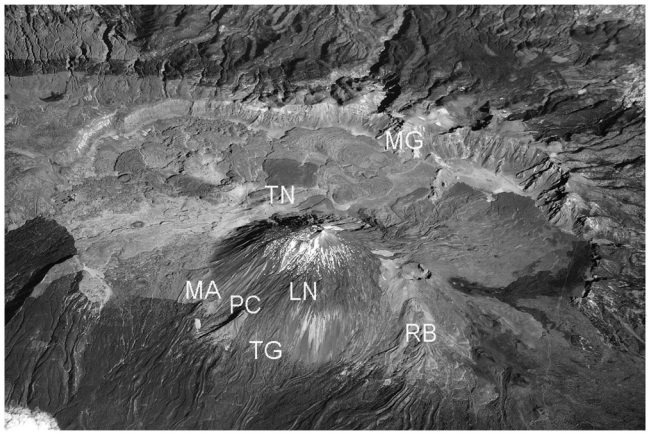
una adecuada coherencia. El nivel VI cuenta con dos dataciones muy distantes: 2200 +/– 90 BP = 250 a. de n.e. (Gak-15980) y el 1290 +/– 140 BP = 660 n.e (Gak-13089). Para el nivel IV se poseen también dos fechas, esta vez más próximas entre sí, del 2010 +/– 190 BP (Gak 13084) y el 2040 +/– 100 BP (Gak 13088), que nos remontan al 60 y 90 a. de n.e. respectivamente. Tres son las dataciones que se han publicado para el siguiente nivel (III), verdaderamente dispares y bastante problemáticas: 180 +/– 60 BP = 1770 n.e. (Gak-15973); 6890 +/– 230 BP = 4940 a. de n.e. (Gak-15976) y 960 +/– 160 BP = 990 n.e. (Gak-15979). El nivel II es el que presenta más dataciones revelando el mismo tipo de problemas, con cronologías que van desde el IV milenio antes de la era hasta el siglo XI: 5800 +/– 690 BP = 3850 a. de n.e. (Gak-15978); 5550 +/– 730 BP = 3600 a. de n.e. (Gak-15977); 2200 +/– 120 BP = 250 a. de n.e. (Gak-13087); 1500 +/– 70 BP = 450 n.e. (Gak-15974); 1450 +/– 140 BP = 500 n.e. (Gak-13083); 1310 +/– 120 BP = 640 n.e. (Gak 13086); 950 +/– 70 BP = 1000 n.e. (Gak 15975); 380 +/– 80 BP = 1570 n.e. (Gak-1385). La Cueva de los Guanches, también en Icod de los Vinos, cuenta con cuatro dataciones, algunas de las cuales son antiguas, en la boca 2, nivel VII presenta una fecha de 2770 +/– 160 BP = 820 a. de n.e. (Gak-14599); en el nivel II del sondeo la datación es más reciente: 1720 +/– 260 BP = 230 n.e. (Gak-14598) y en el interior de la cueva: 1700 +/– 250 BP = 250 n.e. (Gak-14601) para el nivel XII y significativamente más antigua en el nivel superior (XI) 2400 +/– 80 BP = 450 a. de n.e. (Gak-14600). (Del Arco *et al.,* 1997: 74-75). En Buenavista del Norte, el nivel XI de la Cueva de Estacas 1 ha proporcionado una datación de 2210 +/– 60 BP –Beta127932– (Galván *et al.,* 1999).

conforman los materiales no vítreos de la serie alcalina: basaltos, traquibasaltos, traquitas, fonolitas, etc. Todas estas variantes fueron objeto de un tratamiento tecnoeconómico similar en cuanto a los procesos de captación, fabricación y uso de los instrumentos. La adquisición de las RGG representaba para *los guanches* una actividad organizada muy probablemente a escala doméstica en el seno de las comunidades locales, pues contaban siempre con abundantes materias primas en sus propios ámbitos cotidianos, pudiendo, en cualquier momento, recoger el material óptimo en función de las necesidades planteadas. La abundancia de estas rocas en toda la isla supuso que los grupos humanos asentados en diferentes zonas geográficas pudiesen disfrutar de similares condiciones en cuanto a la cantidad de recursos, llevándose a cabo un suministro de carácter local.

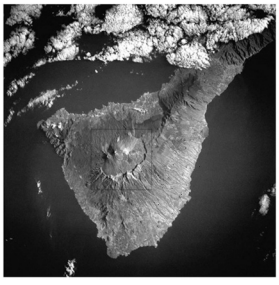
El panorama es totalmente diferente para el aprovisionamiento y explotación de las materias primas obsidiánicas, cuya presencia en la isla está mucho más restringida que las restantes rocas de la serie alcalina. Los vidrios volcánicos sólo se localizan en las cumbres centrales de la isla, afectadas por determinado tipo de emisiones sálicas, que se relacionan con los procesos de formación y evolución del complejo Teide-Pico Viejo, así como en algunos puntos dispersos del sur en forma de pequeños nódulos incluidos en mantos piroclásticos de tipo ignimbrítico. Esta concentración es tan restringida que ni siquiera todas las lavas vítreas poseen buena obsidiana para la talla.

El territorio al que se alude en la región cumbrera de Tenerife se caracteriza por su considerable heterogeneidad y dispersión. Está integrado por las lavas de la serie Reciente Ácida o serie IV, correspondientes a los domos periféricos de la cara Norte de El Teide (Mña. Abejera, Pico de Las Cabras, Tabonal de Los Guanches y Roques Blancos); por las coladas pertenecientes al complejo axial de Mña. Blanca-Mña. Rajada, de la misma serie volcánica y por la Mña. de Guajara, en la pared del Circo de Las Cañadas (Lám I).

En todo este ámbito se efectuaron varias campañas de prospecciones geoarquelógicas en el transcurso de las cuales pudo comprobarse que las obsidianas de Roques Blancos, Pico Cabras y



MG: Mña. Guajara
TN: Tabonal Negro
MA: Mña. Abejera
PC: Pico Cabras
TG: Tabonal de Los Guanches
RB: Roques Blancos
LN: Lavas Negras



Lám. I. Localización de coladas obsidiánicas prospectadas en Las Cañadas del Teide.

Mña. Abejera no reúnen buenas condiciones para la talla, de hecho, estas prospecciones no revelaron ningún indicio que permitiera relacionar a dichas coladas con la producción directa de materias primas, deduciéndose que no fueron, en modo alguno, fuentes de aprovisionamiento para la población indígena.

El Tabonal de Los Guanches, sin embargo, ofrece un panorama distinto. Se trata de una extensa colada que llega hasta la costa y alberga obsidiana de buena calidad en abundancia. Consecuentemente, se localizaron aquí numerosísimas evidencias del uso antrópico de este recurso. Asimismo, las prospecciones demostraron que en Montaña Blanca y Montaña Rajada la obsidiana es mayoritariamente de mala calidad, muy poco adecuada para la talla, con la excepción del tramo proximal de la colada conocida como El Tabonal Negro, donde no sólo se documentan buenos vidrios volcánicos, sino además la existencia de talleres asociados a los afloramientos, que ponen de manifiesto su condición de área-fuente (2).

A pesar de tan restringida ubicación de las coladas obsidánicas, esta materia prima fue objeto de una amplia distribución, como demuestra el hecho de que está presente en los registros arqueológicos de la mayor parte de los yacimientos tinerfeños, cualquiera que sea su naturaleza: habitacionales, funerarios, concheros, etc. (3). Esta presencia general de obsidiana desde un extremo a otro de la isla en condiciones muy similares parece estar indicando la configuración de estrategias productivas destinadas a garantizar su circulación desde los focos de origen a todo el territorio insular, por encima incluso de las presuntas demarcaciones territoriales (menceyatos) (4) que describen las fuentes narrativas, al menos para los períodos epigonales de la Prehistoria de Tenerife (Fig. 2).

2. LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN OBSIDIÁNICA

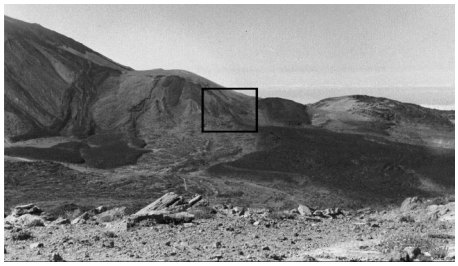
Las coladas de El Tabonal de Los Guanches y de El Tabonal Negro se explican como realidad arqueológica a partir del concepto de "Centro de Producción" (5) (Hernández, Galván y Barro 2000). Como tales son unidades productivas básicas de gran peso económico, por ello su definición y caracterización como categoría empírica de análisis resulta vital para valorar la organización del sistema productivo de *los guanches*. Ambos yacimientos arqueológicos presentan muchas características comunes, pero también tienen algunos rasgos diferenciales.

(2) Resulta llamativo que ambos lugares hayan conservado el topónimo "Tabonal" puesto que el término *tabona* es el vocablo indígena con el que se designaba a los instrumentos de obsidiana. Así lo recoge Fr. Abreu Galindo en su obra: "*Historia de la Conquista de las siete Islas de Canarias*" (1590-1602): *"No tenían herramienta, ni cosa de hierro ni de otro metal. Aprovechábanse para cortar de unas piedras negras como pedernal, que, dando una piedra con otra, se hacían rajas, y con estas rajas cortaban y sajaban y desollaban. A éstas llamaban tabonas"*. También a finales del siglo XVI, el dominico Fr. Alonso de Espinosa, en su obra *"Historia de Nuestra Señora de Candelaria"* (1594), hace referencia al mismo concepto en los siguientes términos: *"(...) Tomó una tabona, que es una piedra prieta y lisa como azabache, que, herida una con otra, se hace en rajas y queda con filo como navaja, con que sangran y sajan (...)*

(3) En el contexto de la Tesis Doctoral de C.M. Hernández Gómez se han analizado los registros obsidiánicos de distintos yacimientos, comprobándose la afirmación que se hace en este párrafo. En Buenavista del Norte se estudiaron varios conjuntos arqueológicos en La Fuente, Las Arenas y las Estacas, integrados por yacimientos habitacionales, funerarios y concheros. En Santiago del Teide, el conjunto arqueológico de Nifa (dos cuevas de habitación). En Valleguerra, el Conjunto de Playa del Roquillo. En la vertiente meridional de la isla, los enclaves arqueológicos de Achbinicó (Candelaria) y Chinguro (Guímar) y, finalmente, el asentamiento de alta montaña de Chafarí, en Las Cañadas del Teide.

(4) Las crónicas y las primeras historias y relatos sobre los aborígenes de Tenerife plantean la existencia de una fragmentación del territorio insular en diferentes unidades políticas que se han difundido en la bibliografía especializada bajo el término de "menceyatos", en clara alusión al Mencey como principal autoridad de cada uno de estos bandos. Sin embargo, no son contundentes en el registro arqueológico los indicios que permitirían corroborar la existencia de tales estructuras políticas como elementos estructurantes del proceso productivo. Esto nos lleva a plantear que tales *menceyatos*, citados reiteradamente en las fuentes narrativas bajomedievales, sean resultado de un proceso de fracturación de la unidad del grupo dominante, inducido por los intereses que mueven a los europeos recién llegados. Hay datos para hacer pensar que las relaciones iniciales de estos europeos se entablaron con las élites indígenas, como fórmula para extender su control sobre el resto de la población, con la que habían logrado consolidar fuertes relaciones de dependencia. Es en el marco de estas nuevas relaciones en el que planteamos la posibilidad de que se refuercen los linajes locales cuyo paso siguiente fue la división de la isla en bandos de paces y bandos de guerra.

(5) Se trata de un concepto que pretende trascender el contenido aparentemente neutro de "cantera taller", término que sólo ofrece una imagen técnica de la actividad a la que hace referencia en la que se alude de manera implícita a los gestos de captación y transformación. El concepto de cantera taller está desprovisto de cualquier connotación social ligada a la actividad productiva que se realiza en ellas y al modelo de sociedad en el que se inserta como base empírica y como expresión de su proceso productivo.



A. Tabonal Negro.

B. Tabonal de Los Guanches (vista parcial).

C. Taller en el Tabonal de Los Guanches: los restos se acumulan en torno a un gran bloque de obsidiana.

D. Detalle de restos de talla en el Taller de Cruz de la Vieja (Tabonal de Los Guanches).

Lám. II. Centros de producción de obsidiana en la isla de Tenerife.

El primero, en la cara norte del Teide (Icod de los Vinos) esta considerado, sin duda, como el gran centro de producción de obsidiana de Tenerife. Se extiende por encima de los 1.700 m y fluye, aproximadamente hasta los 650 m.s.n.m (Lám II B). Está integrado por una cantidad extraordinaria de talleres (más de un centenar), que se organizan como unidades de trabajo al aire libre, en los que coexisten las zonas de extracción de obsidiana y los ámbitos de explotación (Lám II C y D), todo ello en torno a una red de senderos que articula la totalidad del amplio espacio de producción.

El registro arqueológico de este enclave está compuesto únicamente por los restos de la producción obsidiánica, hallándose completamente ausente cualquier otro elemento material, lo que unido a los niveles de productividad que manifiesta, pone en evidencia el carácter especializado de la zona. En este mismo sentido cabe señalar que tampoco se han identificado estructuras habitacionales, lo que hace pensar en que la población artesanal que desarrolla su trabajo en la colada debía acceder a ella desde núcleos de asentamiento externo, el más próximo se ubica estratégicamente en las laderas de Pico Cabras, controlando uno de los pasos naturales de acceso al interior de Las Cañadas: Los Guancheros, en medio de un ámbito geográfico especialmente vinculado a la producción de la industria obsidiánica pues conecta el Tabonal de Los Guanches con Montaña Blanca, a la que pertenece el Tabonal Negro.

En todos los talleres de la colada se identifica el desarrollo de la misma actividad productiva, la configuración de las denominadas formas técnicas de difusión de la obsidiana, consistentes en núcleos y en lascas de gran formato relativamente espesas (Fig. 3.1). Domina en ellos la explotación unidireccional con percutor duro (Fig 3.2, 3), aunque están presentes también otros métodos (explotación bidireccional (Fig. 3.2, 4), periférica (Fig. 3.5, 6), etc., casi siempre con un bajo nivel de predeterminación).

Por su parte, el Tabonal Negro, en Montaña Blanca posee un área productiva cuya extensión es muy inferior a la de aquél (Lám II. A), en virtud de una menor disponibilidad de obsidiana de buena calidad, lo que implica que, lógicamente, también sean inferiores los índices globales de productividad; además, aquí las unidades de transformación no coinciden siempre con las de extracción de la materia prima, localizándose a su vez un área destinada al hábitat de superficie inmediata a la zona de trabajo. En los talleres, las actividades productivas son idénticas a las reconocidas en El Tabonal de Los Guanches, observándose la producción de grandes y espesas lascas preferentemente unidireccionales, mientras que en la zona habitacional anexa se documenta el empleo de la talla bipolar sobre yunque, tan ca-

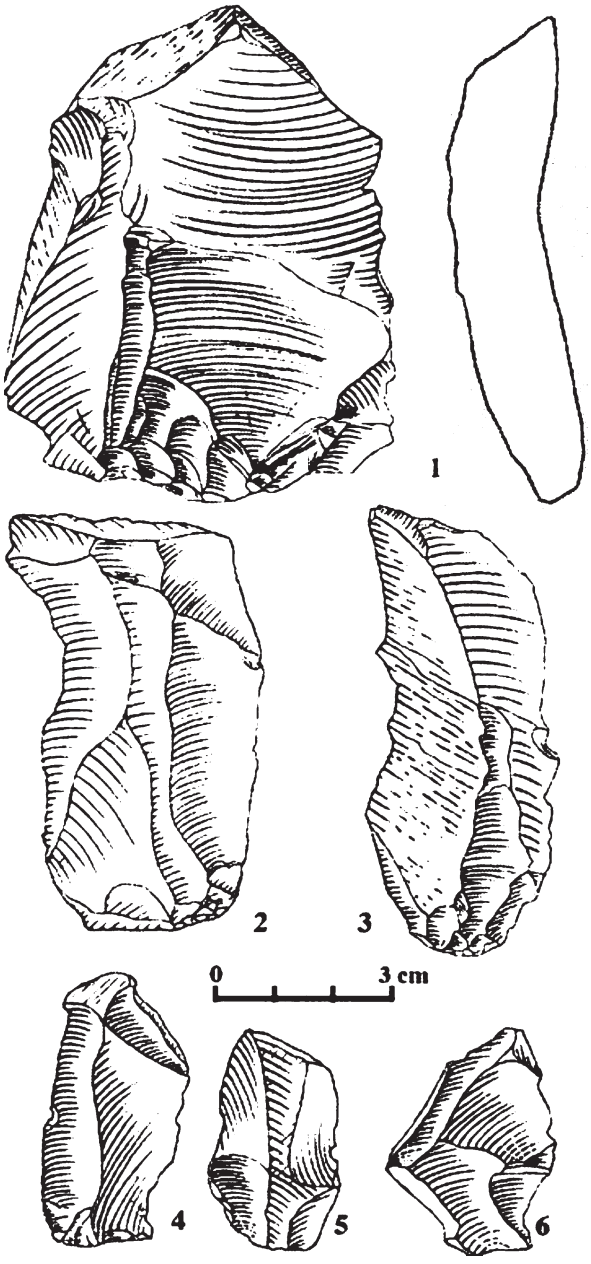


Fig. 3. Producción lítica del taller de obsidiana de Cruz de la Vieja. El Tabonal de Los Guanches (Icod de los Vinos)

racterística de los ambientes domésticos como fórmula técnica para garantizar un exhaustivo aprovechamiento de una materia prima con elevado coste social.

Es evidente que se trata de sistemas técnicos relativamente simples insertos en un modelo productivo complejo en cuanto a la organización social de la producción, estructurada en distintas fases. La primera se reconoce en ambas coladas, donde la materia prima obsidiánica es convertida en producto bajo la forma de lascas de grandes dimensiones y considerable espesor, o bien como núcleos, ambos preparados para distribuirse en la sociedad mediante distintos canales, haciendo efectivo su valor de cambio. La segunda fase tiene lugar en otros contextos productivos no especializados, a los que la obsidiana llega transformada en producto, gracias a un circuito económico que lo hace posible. Ahora, en estos nuevos contextos participa alternativamente como objeto y medio de trabajo, haciendo efectivo su valor de uso para subvenir a las necesidades sociales (6).

Son estas fases las que han contribuido a hacer necesaria la definición del concepto de Centro de Producción, en la medida en que se denomina así a la huella material, al reflejo arqueológico en un doble plano, el territorial y el tecnológico, de la primera de las fases: la producción artesanal, excedentaria y especializada.

El enlace entre ambas esferas está constituido por la circulación social de la obsidiana; un aspecto, complejo también, que por las características que posee se ha de vincular a la primera fase, en cuanto a su carácter especializado, centralizado y ajeno al control de las comunidades locales. Su plasmación arqueológica no es tan directamente evidente como en los casos anteriores, pero en cuanto se alcanza a vislumbrar, abre una vía fructífera para intentar definir cómo se concretó el ejercicio de la propiedad entre los guanches.

Precisamente, en el seno del P.I: *Estudio del sistemas de Adquisición y Transformación de las materias primas líticas de la Prehistoria de Canarias* (P.I.N. n.º 91/102), coordinado por B. Galván, la reconstrucción de los circuitos de distribución de la obsidiana en la isla constituía un objetivo fundamental, por ello las prospecciones geoarqueológicas estuvieron destinadas también a realizar el muestro de las distintas coladas obsidiánicas y llevar a cabo su estudio geoquímico, a fin de contar con la información necesaria para rastrear los ejes y mecanismos de difusión de los vidrios volcánicos por toda la isla. En el presente trabajo se ofrecen los resultados de este estudio.

(6) Es ésta una versión social, inmersa en una teoría sustantiva de la realidad, del concepto procesual y sistémico de "fragmentación de las cadenas operativas" que propusieran los tecnólogos y etnólogos de la escuela francesa (Genéste, 1985), a partir de la lectura técnica de gestos indicativos de la extracción, la recolección, la talla, el abandono y el reciclaje.

3. ESTUDIO GEOQUÍMICO

Se presenta la caracterización geoquímica de las principales fuentes de aprovisionamiento de materias primas obsidiánicas en la Prehistoria de Tenerife. Para ello se han aplicado dos procedimientos analíticos complementarios: la *Absorción Atómica (AA)* y la *fluorescencia de Rayos X (FRX)*, ambos en el Laboratorio de Geoquímica del MNCN (CSIC, Madrid). La AA se ha utilizado para la determinación de los elementos mayores, efectuándose los análisis con un espectrofotómetro Perkin Elmer 2380 y con una marcha analítica análoga a la descrita por Pinto *et al.,* 1984. La FRX se ha utilizado para la determinación de los traza, empleándose un espectrómetro Phillips PW-1410 con tubos de W y Cr. El procedimiento seguido para la preparación de las muestras ha consistido en poner a punto pastillas de 8 g. de muestra aglomerada por Evalcite y prensadas a 20 Tm durante 1 minuto.

Los elementos mayores suponen casi el total del peso de las muestras analizadas y se expresan en forma de óxidos. Frecuentemente se utilizan para la clasificación del material litológico, especialmente eficaz en el caso de las obsidianas, puesto que la ausencia de minerales dificulta cualquier otro procedimiento. Sin embargo, desde el punto de vista petrogenético los elementos mayores no proporcionan excesivas precisiones, siendo casi imposible su uso con tal fin, no obstante lo cual, sí que resultan ilustrativos del ambiente geológico al que se adscriben las rocas en cuestión, por lo que al menos reducen el ámbito geográfico de procedencia para las distintas muestras estudiadas. Los óxidos medidos en este trabajo han sido: SiO_2, TiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MnO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, P_2O_5

Más adecuados para esta finalidad son los elementos traza, presentes en las rocas en concentraciones menores a 0.1 wt %, es decir en proporcio-

nes generalmente inferiores a 1.000 partes por millón (ppm.). Su estudio ha resultado de vital interés para el desarrollo de la petroarqueología, puesto que poseen una valiosa capacidad para discriminar entre los procesos petrológicos, muy superior a la que muestran los elementos mayores.

Los fenómenos de diferenciación magmática responsables directos de la variabilidad litológica existente en el Archipiélago hallan su explicación en la mayor o menor propensión de los diferentes elementos químicos a integrarse en los minerales que precipitan, o bien, a permanecer formando parte del fundido. Esta capacidad es, por tanto, una de las características fundamentales en la explicación de los procesos magmáticos y recibe la denominación de *Coeficiente de Reparto, de Partición o de distribución (D)*. Se trata de un índice sujeto a ciertas variaciones en función de la naturaleza del mineral, la temperatura, la presión, la composición general del magma, etc., a partir del que se han distinguido básicamente dos grandes grupos.

El primero está constituido por los elementos con un D > 1, reciben la denominación de *"compatibles"* y se caracterizan porque tienden a pasar a la fase sólida y escasear en la líquida, son por tanto de temprana aparición durante la cristalización fraccionada. En general los elementos ferromagnesianos (*Cu, Co, Ni, Sc, V y Cr*) aparecen incluidos en esta categoría.

El segundo, está integrado por los elementos llamados *"incompatibles"*, es decir, con un D < 1 son aquellos que en razón de su radio iónico entran preferencialmente en la fase líquida a través de la fusión parcial del manto y se enriquecen en los líquidos residuales, durante el transcurso de la cristalización fraccionada. Por tanto, en esta categoría se incluyen los elementos de elevado radio (*Cs, Rb, K, Ba, Pb y Sr.*), las tierras raras (*La-Lu*) y los de elevada carga (*Th, U, Y, Zr, Hf, Nb y Ta*). Los elementos incompatibles son de particular interés para los objetivos del presente estudio y así lo han dejado de manifiesto numerosos autores, desde los trabajos ya clásicos de Aspinall *et al.* 1972 o Hallam *et al.* 1976 hasta investigaciones de los años 90 del siglo XX, entre las que cabe señalar Glascock *et al.* 1994 o Kayani y Mcdougall 1996.

En el presente caso, salvo el Co y el Cr que son dos elementos ferromagnesianos, los restantes analizados son todos incompatibles. Se midieron dos lantánidos con número atómico bajo, el Ce y el La y varios elementos higromagmatófilos: Ba, Nb, Rb, Th, Y y Zr.

3.1. El Tabonal de los Guanches

De acuerdo con la considerable extensión superficial de esta colada se llevó a cabo un exhaustivo muestreo de obsidianas para su análisis químico, de forma que se garantizase la representación proporcional de los distintos tipos macroscópicos de materias primas identificados y sobre todo, de los sectores en que fue dividida la zona prospectada (ámbitos proximal, medial y distal de la colada).

Los resultados del análisis pusieron de manifiesto la gran homogeneidad que caracteriza a la composición química de las obsidianas del Tabonal de los Guanches, siendo prácticamente inexistente la variabilidad intraformacional. Rangos muy similares se obtuvieron para los elementos mayores y traza de todos los tipos petrológicos, así como en los diversos sectores muestreados, generalmente más sensibles a cualquier tipo de modificación. Esta situación nos permitió seleccionar 14 muestras para configurar el grupo de referencia teniendo garantías de que el material elegido reflejaba con precisión el espectro de variación de la composición química de esta colada. Se conseguía con ello que las dos presuntas fuentes de aprovisionamiento principales, El Tabonal de los Guanches (TG) y El Tabonal Negro (TN), se pudiesen someter a un estudio comparativo a partir de un número equivalente de muestras, ya que la menor entidad de la segunda, así como su evidente uniformidad petrológica determinaron que se seleccionaran tan sólo 13 obsidianas para su análisis geoquímico.

En la Tabla 1 se explicitan los datos pormenorizados de los elementos mayores y traza.

3.1.1. *Los elementos mayores*

Las obsidianas de El Tabonal de Los Guanches muestran un contenido en sílice elevado, de casi el 61 % (Tabla 2). Muy significativas son también las concentraciones en álcalis, con valores para el sodio del 9,02 % y del 5,24 % para el potasio, como corresponde a los materiales volcánicos alcalinos más diferenciados de la isla de Tenerife. Estos índices, representados en el TAS, proyectan todas las obsidianas de esta colada en

TABONAL DE LOS GUANCHES												
ELEMENTOS MAYORES (AA)												
	SiO2	**TiO2**	**Al2O3**	**MnO**	**MgO**	**CaO**	**Na2O**	**K2O**	**P2O5**	**Fe2O3 t.**	**P.C.**	**TOT**
S-1A/M 1.2/1	59,65	0,73	20,37	0,2	0,35	0,68	9,33	5,54	0,05	2,26	0,76	99,92
S-2A/M9.2/4	59,7	0,6	20,26	0,2	0,35	0,64	9,51	5,61	0,08	2,56	0,4	99,91
S-1B/M4.2/8	60,7	0,58	19,67	0,19	0,37	0,67	9,34	5,52	0,08	2,1	0,61	99,83
S-2B/M2.4/8	61,5	0,43	19,52	0,17	0,34	0,48	9,17	4,81	0,09	2,93	0,4	99,84
S-2B/M3.2/7	61,15	0,52	19,36	0,2	0,31	0,62	8,91	5,13	0,1	3,48	0,19	99,97
S-2C/M2.1/3	61,45	0,46	19,25	0,19	0,3	0,68	8,76	5,26	0,1	3,45	0,03	99,93
S-1A/M2.4/6	60,2	0,53	19,97	0,2	0,3	0,56	9,18	5,24	0,09	3,62	0,07	99,96
S-3E/M8.3/3	59,8	0,76	19,88	0,2	0,29	0,53	8,97	5,45	0,08	3,55	0,29	99,8
S-2B/M2.4/8	60,68	0,69	19,58	0,2	0,23	0,58	8,9	5,04	0,16	3,42	0,39	99,87
S-3B/M13.8/8	60,8	0,42	19,55	0,2	0,23	0,54	9	5,29	0,12	3,52	0,25	99,92
S-3E/M7.1/5	60,2	0,59	19,81	0,2	0,24	0,6	9,05	5,05	0,12	3,56	0,54	99,96
S-2A/M1.3/1	61,1	0,46	18,95	0,19	0,23	0,5	8,93	5,65	0,09	3,18	0,5	99,78
S-2A/M3.3/1	61,1	0,51	19,08	0,19	0,22	0,52	8,77	5,38	0,09	3,42	0,64	99,92
S-3B/M3.4/3	62,67	0,66	18,61	0,18	0,22	0,49	8,43	4,38	0,11	3,41	0,74	99,9
ELEMENTOS TRAZA (FRX)												
	Zr	**Y**	**Rb**	**Co**	**Ce**	**Ba**	**Cr**	**Th**	**Nb**	**La**	**Zn**	
S-1A/M 1.2/1	1153	56	149	4	225	200	11	26	213	138	152	
S-2A/M9.2/4	1162	58	153	5	223	198	0	28	215	139	151	
S-1B/M4.2/8	1208	65	169	5	254	207	3	31	229	134	151	
S-2B/M2.4/8	1148	63	162	6	246	197	0	29	219	128	151	
S-2B/M3.2/7	1152	63	162	6	257	201	3	28	218	126	149	
S-2C/M2.1/3	1177	66	167	9	254	205	0	29	222	131	151	
S-1A/M2.4/6	1125	62	160	7	244	214	0	27	215	126	149	
S-3E/M8.3/3	1062	58	156	5	236	197	11	29	203	126	150	
S-2B/M2.4/8	1192	67	169	7	253	197	6	29	225	133	151	
S-3B/M13.8/8	1167	64	165	8	250	193	0	31	225	133	150	
S-3E/M7.1/5	1160	64	162	3	255	209	0	32	222	131	148	
S-2A/M1.3/1	1136	61	159	7	251	195	0	26	215	124	150	
S-2A/M3.3/1	1113	59	159	11	248	200	0	28	213	127	148	
S-3B/M3.4/3	1086	61	157	6	255	201	6	29	208	130	148	

Tabla 1. Composición química de las obsidianas de El Tabonal de Los Guanches.

el campo de las fonolitas, aunque con cierta proximidad a la frontera con las traquitas. El contenido en aluminio, 19,56 %, es también elevado, propio de los materiales fuertemente alcalinos, en el que los feldespatos plagioclásicos han cedido su paso a los de este último tipo. Asimismo, ese valor supera ampliamente la suma de los contenidos en sodio, potasio y calcio, que se eleva a 14,84 %, lo que permite clasificar a estos materiales como "peraluminosos". El hierro total, a penas sobrepasa el 3 % y los restantes componentes muestran porcentajes muy débiles.

Se observa una tendencia general a la centralización de los pesos de los diferentes elementos en torno a sus promedios respectivos, todos ellos con desviaciones típicas bajas o incluso muy bajas (Tabla 2). Los elementos con mayor peso, como la sílice o los álcalis y el aluminio manifiestan coeficientes de variación (CV) que fluctúan entre el 1 y el 6 %. Sin embargo, en aquéllos cuyo peso resulta muy débil (Titanio, Magnesio, Fósforo) el CV es del 19, 20 y 27 % respectivamente.

3.1.2. *Los elementos menores*

Del conjunto de las tierras raras se analizaron el Lantanio y el Cerio; ambos muestran valores significativos, más elevado para el segundo que para el primero, con un promedio de 130,43 ppm y

	TABONAL DE LOS GUANCHES					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
SiO2	14	59,65	62,67	60,7643	,83071	,690
TiO2	14	,42	,76	,5671	,11076	,012
Al2O3	14	18,61	20,37	19,5614	,49102	,241
MnO	14	,17	,20	,1936	,00929	,000
MgO	14	,22	,37	,2843	,05501	,003
CaO	14	,48	,68	,5779	,07138	,005
Na2O	14	8,43	9,51	9,0179	,27780	,077
K2o	14	4,38	5,65	5,2393	,34560	,119
P2O5	14	,05	,16	,0971	,02555	,001
Fe2O3	14	2,10	3,62	3,1757	,50997	,260
PC	14	,03	,76	,4150	,23171	,054

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos de los Elementos Mayores.

	TABONAL DE LOS GUANCHES					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
Zr	14	1062,00	1208,00	1145,7857	39,40749	1552,951
Y	14	56,00	67,00	61,9286	3,26907	10,687
Rb	14	149,00	169,00	160,6429	5,81255	33,786
Nb	14	203,00	229,00	217,2857	7,05395	49,758
Th	14	26,00	32,00	28,7143	1,77281	3,143
Co	14	3,00	11,00	6,3571	2,06089	4,247
Ce	14	223,00	257,00	245,0714	12,54815	157,456
Ba	14	193,00	214,00	201,0000	5,84413	34,154
Cr	14	,00	11,00	2,8571	4,09234	16,747
La	14	124,00	139,00	130,4286	4,60291	21,187
Zn	14	148,00	152,00	149,9286	1,32806	1,764

Tabla 3. Estadísticos Descriptivos de los Elementos traza.

246,5 ppm (Tabla 3). Sus desviaciones típicas son reducidas (C.V. del 3,5 y el 4,8 % en cada caso), lo que se debe a su bajo coeficiente de reparto. Esto propicia que se acumulen en magmas residuales.

El grupo de los metálicos está representado por el cromo, el cobalto y el zinc. Las concentraciones de los dos primeros no son muy elevadas, mientras que resultan significativas para el tercero. En efecto, el cromo arroja valores sistemáticamente inferiores a 11 ppm, con una media de 2,86 y siempre con una gran dispersión; a su vez el cobalto, con pesos igualmente bajos, manifiesta una promedio de 6,6 ppm y una desviación típica también considerable. Los valores para el zinc, sin embargo, se centran en torno a los 150 ppm, con la desviación típica más baja, y un CV del 0,88 %. Los tres elementos citados tienen elevados coeficientes de reparto, es por ello que en materiales alcalinos como estas obsidianas, alcanzan valores tan bajos (casi en el límite de detección del método para el Co y el Cr).

El resto de los elementos analizados forman parte del grupo de los higromagmatófilos. Los pesos más bajos corresponden al Thorio con 28,71 ppm. de media y al Ytrio, cuyo promedio es de 61,93 ppm. El Rubidio fluctúa entre 149 y 169 ppm. El Bario entre 193 y 214 y entre 203 y 229, el Niobio. Se advierten fuertes diferencias de variación en los contenidos de Zirconio, además de ser éste el elemento traza que cuenta con mayor peso: entre 1.062 y 1.208 ppm. Todos los higromagmatófilos manifiestan desviaciones típicas bajas, con coeficientes de variación que se mueven entre el 3 y el 6 %, como corresponde a elementos

homogéneos con datos siempre muy próximos a los valores promedios.

3.2. El Tabonal Negro

Esta colada presenta rasgos muy diferentes a los observados en el Tabonal de Los Guanches, lo que condicionó el muestreo. En primer lugar, la extensión superficial del área que contiene vidrios volcánicos susceptibles de ser tallados es reducida, en relación con la que muestra la colada de la cara norte de El Teide (7). En segundo término, los niveles de producción lítica son también de inferior entidad, lo que se colige de la menor cantidad de unidades de taller, así como de una generación de residuos de talla muy inferior a la detectada en aquélla. Por último, la variabilidad macroscópica de la obsidiana es también menor. Por esta razón las muestras recogidas para su descripción se limitaron a 50, de las que, a su vez, se hizo una segunda selección para abordar el análisis químico.

En la Tabla 4 se expone la determinación de elementos mayores por Absorción atómica (AA) y de elementos traza, por fluorescencia de Rayos X (FRX), respectivamente:

Las obsidianas de esta colada presentan un grado de homogeneidad en su composición muy similar al que se ha señalado en el caso de El Tabonal de los Guanches, de lo que se infiere que su varia-

TABONAL NEGRO												
ELEMENTOS MAYORES (AA)												
	SiO2	TiO2	Al2O3	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	Fe2O3 t.	P.C.	TOT
MB-1	61,3	0,51	19,08	0,19	0,29	0,52	8,67	5,21	0,09	3,64	0,23	99,73
MB-2	61,2	0,41	19,14	0,2	0,27	0,56	9	5,05	0,08	3,68	0,29	99,68
MB-3	61,9	0,37	18,37	0,2	0,26	0,48	9,05	5,03	0,08	3,79	0,32	99,85
MB-4	61,3	0,38	18,64	0,2	0,26	0,54	8,76	5,17	0,09	3,89	0,7	99,93
MB-5	61,78	0,5	18,56	0,2	0,26	0,6	8,92	4,92	0,08	3,91	0,19	99,92
MB-6	62,1	0,47	18,07	0,2	0,25	0,51	8,63	5,11	0,08	3,91	0,5	99,83
MB-7	61,25	0,52	18,98	0,2	0,25	0,54	8,83	5,05	0,09	3,86	0,29	99,86
MB-8	61,5	0,43	18,61	0,2	0,26	0,57	9,2	4,88	0,1	3,89	0,28	99,92
MB-9	61,4	0,48	18,66	0,2	0,24	0,49	9,1	5,04	0,09	3,92	0,27	99,89
MB-10	60,8	0,48	19,1	0,19	0,28	0,7	9,15	5,13	0,12	3,83	0,14	99,92
MB-11	60,35	0,49	19,31	0,19	0,26	0,5	9,4	5,21	0,08	3,87	0,26	99,91
MB-12	60,3	0,45	19,39	0,19	0,25	0,52	9,3	4,98	0,08	4,11	0,41	99,98
MB-13	59,65	0,046	19,44	0,19	0,25	0,58	9,6	5,11	0,05	4,12	0,44	99,89
ELEMENTOS TRAZA (FRX)												
	Zr	Y	Rb	Co	Ce	Ba	Cr	Th	Nb	La	Pb	Zn
MB-1	1181	60	157	8	249	232	10	28	215	119	22	152
MB-2	1234	68	171	3	262	218	37	31	234	136	22	138
MB-3	1259	67	172	8	247	199	10	32	241	140	22	137
MB-4	1244	68	172	9	270	222	13	31	233	134	22	137
MB-5	1207	66	167	5	268	201	10	31	234	134	21	132
MB-6	1194	67	167	7	276	206	12	33	237	132	22	135
MB-7	1259	67	173	4	275	216	6	33	241	129	24	138
MB-8	1262	71	175	5	268	215	5	33	243	137	24	138
MB-9	1206	65	167	7	263	221	11	32	235	135	23	135
MB-10	1176	63	165	10	250	224	19	30	222	129	23	129
MB-11	1249	69	174	8	261	217	3	35	241	140	24	139
MB-12	1303	66	176	7	270	220	8	28	235	139	21	138
MB-13	1286	67	174	12	267	197	18	34	237	137	24	139

Tabla 4. Composición Química de las Obsidianas de El Tabonal Negro

(7) Se limita al tramo superior de una morrena lateral de El Tabonal Negro, entre los 2350 y los 2650 m.s.n.m.

bilidad intraformacional es insignificante, como se intentará demostrar en los epígrafes subsiguientes.

3.2.1. *Los Elementos Mayores*

El contenido en sílice, levemente superior al 61 % y en álcalis (9,04 % para el sodio y 5,06 para el potasio) también proyecta a las obsidianas de esta colada en el campo de las fonolitas (Tabla 5). El aluminio alcanza el 18,87 %, por lo que se clasifica a estos materiales como "peraluminosos", igual que en el caso de El Tabonal de Los Guanches. El hierro total roza el 4 % y los restantes elementos poseen valores inferiores al 1 %. La mayor parte tiene valores promedios con desviaciones típicas muy bajas, salvo en los de poco peso como el calcio (CV = 10,7 %) y el fósforo (CV 18,8 %) o el caso extremo del Titanio, con un coeficiente de variación del 1054,3 %.

TABONAL NEGRO						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
SiO2	13	59,65	62,10	61,1408	,69751	,487
TiO2	13	,37	,52	,4577	,04781	,002
Al2O3	13	18,07	19,44	18,8731	,42046	,177
MnO	13	,19	,20	,1962	,00506	,000
MgO	13	,24	,29	,2600	,01354	,000
CaO	13	,48	,70	,5469	,05836	,003
Na2O	13	8,63	9,60	9,0469	,28796	,083
K2O	13	4,88	5,21	5,0685	,10246	,010
P2O5	13	,05	,12	,0854	,01561	,000
Fe2O3t	13	3,64	4,12	3,8785	,13625	,019
PC	13	,14	,70	,3323	,14839	,022

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de los elementos mayores.

TABONAL NEGRO						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
Zr	13	1176,00	1303,00	1235,3846	39,88011	1590,423
Y	13	60,00	71,00	66,4615	2,72688	7,436
Rb	13	157,00	176,00	170,0000	5,25991	27,667
Nb	13	215,00	243,00	234,4615	7,91218	62,603
Th	13	28,00	35,00	31,6154	2,10311	4,423
Co	13	3,00	12,00	7,1538	2,47811	6,141
Ce	13	247,00	276,00	263,5385	9,57092	91,603
Ba	13	197,00	232,00	214,4615	10,59572	112,269
Cr	13	3,00	37,00	12,4615	8,67578	75,269
La	13	119,00	140,00	133,9231	5,76573	33,244
Zn	13	129,00	152,00	137,4615	5,25381	27,603

Tabla 6. Estadísticos descriptivos de los elementos menores.

3.2.2. *Los Elementos Menores*

El análisis descriptivo de los contenidos en elementos menores de las obsidianas de El Tabonal Negro ha proporcionado los siguientes datos estadísticos:

El Cerio y el Lantanio poseen medias significativas de 263.53 y 133.92 ppm. Para ambos elementos las desviaciones típicas indican una escasa dispersión de los valores, con coeficientes de variación en torno al 3 y al 4 % (Tabla 6).

Los elementos metálicos, Cromo, Cobalto y Zinc muestran concentraciones dispares, bajas para los dos primeros (12.46 y 7.15 ppm) y más elevadas para el último (137.46 ppm.) A su vez, el Cr y el Co ofrecen una amplia dispersión de sus valores, con desviaciones típicas que proporcionan un coeficiente de variación del 69 % en el primer caso y del 34 % en el segundo. El Zinc, por su parte, exhibe una tendencia clara a la centralización de los valores como indica su desviación típica y un coeficiente de variación del 3 %.

En el grupo de los elementos higromagmatófilos el comportamiento estadístico resulta bastante homogéneo. Destaca el peso del Zirconio con valores que llegan a superar las 1.300 ppm, poniendo de relieve el grado de diferenciación extremo de estos materiales, frente al Ytrio o el Thorio, con pesos muy exiguos. Sin embargo, la totalidad de estos elementos tiene desviaciones típicas muy bajas, con coeficientes de variación del 3 % (Zr, Rb, Nb), del 4 % (Y, Ba) o del 6 % (Th).

4. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LAS OBSIDIANAS DE EL TABONAL DE LOS GUANCHES Y EL TABONAL NEGRO

Hasta aquí se ha efectuado la descripción de la composición geoquímica de las obsidianas de cada una de estas coladas, estableciendo sus respectivos grupos de referencia. Corresponde ahora comparar los sellos químicos de sendos conjuntos, resaltando sus contrastes significativos

como requisito básico para la determinación del origen geológico y la procedencia geográfica de las obsidianas talladas por los indígenas de Tenerife y recuperadas en distintos contextos arqueológicos de la isla. Sólo una adecuada diferenciación entre las presuntas fuentes de aprovisionamiento de materias primas posibilita valorar el papel que desempeñaron en la organización de los circuitos de distribución de este recurso.

4.1. Elementos Mayores

Atendiendo a la clasificación sílice-álcalis, todas las muestras analizadas se proyectan en un área común entre las traquitas y las fonolitas. En el caso de El Tabonal Negro, en Montaña Blanca, la relación entre ambos parámetros es lineal negativa, mostrando asimismo un alto grado de intensidad, a juzgar por el nivel de concentración de los puntos proyectados.

El Tabonal de los Guanches, en la cara norte del Teide, muestra un comportamiento similar, puesto que se trata igualmente de una relación lineal y negativa, sin embargo la intensidad parece ser menor, ya que los datos evidencian una mayor dispersión con respecto a cualquier recta que se trazara a través de la nube de puntos (Fig 4). A su vez, y a pesar de este claro solapamiento en la proyección de ambos grupos de referencia, parece definirse en las muestras de Montaña Blanca una mayor tendencia a concentrarse en áreas más enriquecidas en sílice, lo que hace aconsejable profundizar en la distinción de ambas coladas a partir de contrastes entre sus elementos mayores.

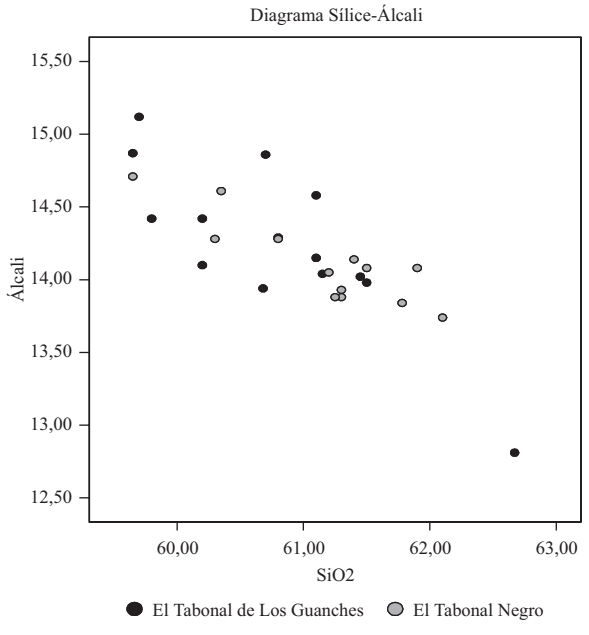


Fig. 4. Diagrama Sílice-Álcalis.

Con este motivo se ha decidido aplicar la prueba *t* de Student para dos muestras independientes (Tabla 7). El objetivo es contrastar la hipótesis nula de que dichas muestras proceden de dos subpoblaciones (El Tabonal de Los Guanches (TG) y El Tabonal Negro (TN)) en las que las medias de los respectivos óxidos son las mismas (Ferrán 1996: 118).

Se comprueba, efectivamente, la confirmación de la hipótesis nula en casi todas las concentraciones de óxido en las obsidianas de ambas coladas. La diferencia entre medias sólo resulta estadísticamente significativa en los casos del hierro total, el aluminio y el titanio. Por tanto, las semejanzas de ambos conjuntos lávicos en cuanto a su composición en elementos mayores no proporcionan una distinción estadística suficientemente discriminante entre ambos grupos, en el sentido en que interesa en el presente trabajo. Debe tomarse en consideración que Mña. Blanca y el Tabonal de los Guanches forman parte de un mismo sistema volcánico, constituyendo ambos, bocas adventicias del complejo Teide-Pico Viejo, lo que explica la génesis de esta homogeneidad composicional.

Es indudable que se ha de recurrir a los "elementos traza" para lograr una mejor separación de las coladas y en consecuencia, una definición mucho más contrastada de los grupos de referencias que permitirán reconocer el origen de las obsidianas arqueológicas.

4.2. Elementos Menores

El primer paso en la caracterización de los dos grupos de referencia a partir de sus elementos traza ha consistido en aplicar la prueba *t* de Student para dos muestras independientes (Tabla 8). Se persigue la misma finalidad que en el caso anterior: establecer el grado de significatividad que posee la diferencia entre los valores promedios de los distintos elementos de ambas subpoblaciones.

La situación es muy distinta a la que presentaban los elementos mayores (Tabla 9). Efectiva-

Muestras	Se asume igualdad de varianza	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba *t* para igualdad de varianza		Diferencias entre medias
		F	Sig	*t*	Sig (bilateral)	
SiO2	Sí	0.30	0.591	–1.270	0.21	No
TiO2	No	9.37	0.005	3.37	0.03	Sí
Al2O3	Sí	0.22	0.88	3.90	0.00	Sí
MnO	Sí	3.01	0.95	–0.89	0.38	No
MgO	No	30.69	0.00	1.60	0.13	No
CaO	Sí	1.76	0.20	1.23	0.23	No
Na2O	Sí	0.06	0.81	–0.27	0.79	No
K2O	Sí	7.47	0.11	1.77	0.09	No
P2O5	Sí	1.88	0.18	1.43	0.17	No
Fe2O3 t	No	14.34	0.00	–4.97	0.00	Sí

Tabla 7. *t* de Student para muestras independientes. Elementos Mayores (TG/TN).

Muestras	Se asume igualdad de varianza	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba *t* para igualdad de varianza		Diferencias entre medias
		F	Sig	*t*	Sig (bilateral)	
Zr	No	0.15	0.70	–5.87	0.00	Sí
Y	No	1.17	0.29	–3.92	0.00	Sí
Rb	No	0.08	0.78	–4.39	0.00	Sí
Nb	No	0.02	0.88	–5.94	0.00	Sí
Th	No	0.50	0.49	–3.86	0.00	Sí
Co	No	0.32	0.58	–0.90	0.38	No
Ce	No	1.41	0.25	–4.32	0.00	Sí
Ba	Sí	4.58	0.04	–4.13	0.00	Sí
Cr	No	1.85	0.19	–3.63	0.02	Sí
La	No	0.10	0.78	–1.73	0.10	No
Zn	No	2.95	0.10	8.31	0.00	Sí

Tabla 8. *t* de Student para muestras independientes. Elementos Menores (TG/TN).

mente, en este caso la diferencia entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula es estadísticamente significativa, prácticamente en todos los elementos. Tan sólo para el Co y el La se cumple la hipótesis nula.

Por tanto, cabe aceptar que sendos grupos de referencia, TG y TN, son estadísticamente diferenciables a partir de algunos elementos mayores, pero sobre todo a partir de sus composiciones en elementos minoritarios. Los diagramas bivariados de algunos de ellos permiten observarlo.

Desde que Badiola (MNCN-Madrid) realiza los primeros análisis geoquímicos de las obsidianas arqueológicas de Tenerife (Galván *et al.* 1992: 132-138) se señalan las fuertes diferencias de variación en los contenidos en Zr y algo más moderadas en Nb, lo que se explica como la respuesta a un proceso extremo de diferenciación de estos materiales. En este primer trabajo relativo a la Cva. de La Fuente (Buenavista del Norte), se selecciona esta variación interelemental por considerarse una de las pocas con capacidad para aportar criterios discriminantes entre materiales que se encuentran muy próximos desde el punto de vista composicional. En torno a esta relación se establece la primera tentativa de diferenciación entre El Tabonal de los Guanches y las obsidianas de Montaña Blanca, así como la primera asignación de procedencia de obsidianas arqueológicas.

Entre el Zr y Nb contenido en las obsidianas de ambas coladas existe un fuerte grado de asociación lineal positiva, es decir, a medida que

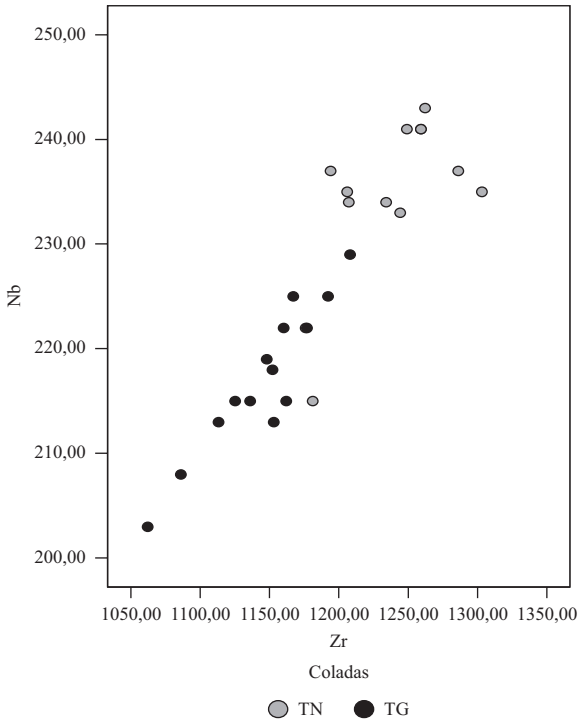


Fig. 5. Diagrama Zr/Nb de las obsidianas de el Tabonal de Los Guanches y el Tabonal Negro.

aumentan los valores de una de las dos variables, lo hace también los de la otra. El coeficiente de correlación de Pearson es de r = 0,851 (p < 0,001), lo que explica la disposición de todos los puntos proyectivos en el diagrama. La asociación es más intensa para los materiales de El Tabonal de los Guanches y menos para los de El Tabonal Negro, por ello los primeros se agrupan más en torno a la recta. El mayor contenido de zirconio-niobio en las obsidianas del TN define un campo en el cuadrante superior derecho del diagrama para este grupo de referencia, separándose netamente del área ocupada por las obsidianas del TG, tan sólo una muestra de Montaña Blanca presentan valores que la asimilan al otro grupo.

4.2.1. *Análisis de Componentes Principales*

Mediante el programa Primer para Windows (versión 5.1.2.) se ha efectuado un ACP con los elementos menores de las dos subpoblaciones de muestras (TG/TN), con la finalidad de extraer un espacio factorial que permita poner de relieve las diferencias entre sendos grupos base, tomando en consideración la totalidad de los datos analíticos (Fig. 6). Este tipo de análisis factorial presenta para nuestros intereses grandes ventajas, al permitir trabajar conjuntamente con la totalidad de las variables, superando los límites que se derivan de las confrontaciones bielementales, como las presentadas en el epígrafe anterior. Además, este análisis hace posible discernir entre las variables significativas y las que casi no proporcionan información.

El Análisis de Componentes Principales se ha efectuado sin transformación de los datos originales sobre la totalidad de las muestras y variables analizadas. Entre los dos primeros factores se explica el 94,9 % de la varianza, pero sólo el primero de ellos logra explicar ya un 91,5 %. Esto significa que el gráfico bivariante de la parte superior contiene casi el 95 % de la variabilidad existente, pudiendo pasarse de 11 elementos a su representación en dos factores, en los que tan sólo se pierde un 5 % de dicha variabilidad.

Las cargas de estos componentes principales son:

El análisis de estos resultados y la observación del gráfico permiten concluir que las obsidianas de ambas subpoblaciones de muestras se presentan agrupadas entre sí, conformando dos conjuntos diferenciados, uno –Tabonal de los Guanches– desplazado hacia la región positiva del Factor 1 y entre la frontera positiva/negativa del Factor 2 con una representación equivalente de individuos a cada lado; mientras que el segundo

Variables	PC1	PC2
Zr	–0.961	0.207
Y	–0.048	–0.097
Rb	–0.101	–0.148
Co	–0.004	–0.007
Ce	–0.140	–0.727
Ba	–0.072	–0.472
Cr	–0.047	–0.196
Th	–0.024	–0.054
Nb	–0.169	–0.132
La	–0.053	0.189
Zn	0.075	0.284

Tabla 9. Cargas de los Componentes principales.
Por tanto, el resumen queda como sigue:
PC1: (+) Zn; (–) resto de los elementos.
PC2: (+) La y Zn; (–) resto de los elementos.

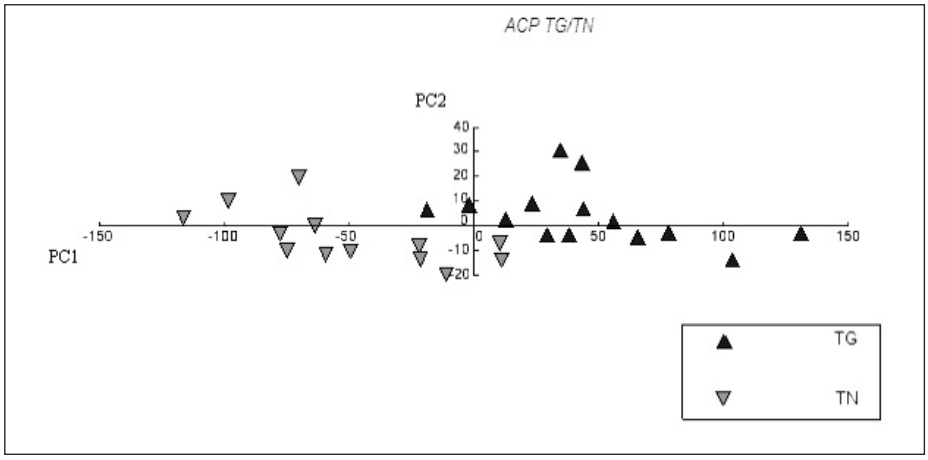


Fig. 6. Análisis de Componentes principales de los elementos traza de el Tabonal de Los Guanches (TG) y el Tabonal Negro (TN).

–Tabonal Negro–, se concentra en el área negativa del Factor 1 y también entre la frontera positiva/negativa del 2, con más individuos en el sector negativo que en el positivo.

El mayor peso del Zr en las obsidianas del TN está determinando la agrupación de estas muestras hacia la región negativa del Factor 1; téngase en cuenta que la carga de este elemento en dicho factor alcanza un –0,961, distanciándose notablemente de las restantes cargas. El Nb (–0,169), el Ce (–0,140) y El Rb (–0,101), también de más peso en el TN que el TG, aunque con cargas factoriales muy inferiores, inciden en la misma dirección.

Con respecto al factor 2, el Ce (–0,727) y el Ba (–0,472), con más peso en el TN, favorecen la tendencia de éste a situarse en el ámbito negativo. En la misma dirección apoyan el Cr (–0,196), el Rb (–0,148) y el Nb (–0,132), lo que se ve contrarrestado por la carga factorial positiva del Zr (0,207) y en menor medida del La (0,189), manteniendo a esta subpoblación en la zona de frontera. Por su parte, el mayor peso del Zn en las muestras del TG explica, junto al La, el también mayor equilibrio en el reparto de los individuos de esta subpoblación entre las zonas positiva y negativa. Obsérvese que el Zn presenta una carga factorial significativa y positiva (0,284).

El Co parece aportar muy poco a la explicación de la varianza en ambos factores, y el Y, aunque algo más importante en el Factor 2, tampoco parece resultar muy significativo.

5. CONCLUSIONES

La función de El Tabonal de Los Guanches y El Tabonal Negro como centros de producción queda patente a partir de una serie de parámetros que de forma combinada permiten reconocerlos y diferenciarlos en la realidad arqueológica insular:

En primer lugar, en ambos se ha identificado el desarrollo de técnicas específicas de transformación de los las materias primas que han hecho posible definir procesos de trabajo singulares, con elevados niveles de representación de las distintas fases del proceso de trabajo realizado, a partir de los desechos que caracterizan a las fases de la cadena operativa allí representadas (alta presencia de productos de lascado y de desechos de talla y baja proporción de núcleos y elementos de técnica).

El grado de producción identificado es muy alto en El Tabonal de Los Guanches y algo menos en el Tabonal Negro, pero en ambos casos es posible plantear la generación de un plusproducto destinado a satisfacer una demanda que tiene carácter insular. Sin embargo, al mismo tiempo, ambos yacimientos se caracterizan por la escasa o nula diversificación de las actividades productivas identificadas, con más claridad en el primero que en el segundo, donde se ha reconocido un área habitacional anexa.

En conjunto constituyen marcadores arqueológicos identificativos de la especialización artesanal y, en consecuencia, de la división social del trabajo, pues se entiende que el trabajo especiali-

zado es la plasmación de ésta, en la medida en que significa la existencia de agentes de la producción, el colectivo artesanal, que se dedica a invertir su fuerza de trabajo para satisfacer una demanda, general y habitual, mediante la fabricación de un plusproducto.

El ACP de los elementos traza presentes en las muestras de ambas coladas pone de manifiesto que ambas subpoblaciones conforman dos conjuntos químicamente homogéneos y diferenciados entre sí, constituyendo, por tanto, una serie adecuada para la caracterización de los grupos de referencia.

Esta circunstancia hace posible rastrear en los yacimientos arqueológicos de la isla la firma química de ambas coladas y valorar el peso económico y social que cada una de ellas tiene en el suministro de obsidianas para la población aborigen de la isla.

6. BIBLIOGRAFÍA

Aspinall, A.; Feather, S.W. y Renfrew, C. 1972: "Neutron Activation Analysis of Aegean obsidian". *Nature*, 237: 333-334.

Bate, L.F. 1998: *El proceso de investigación en Arqueología*. Crítica. Barcelona.

Bernabeu, J.; Orozco, T. y Terradas, X. (Eds.) 1998: *Los recursos abióticos en la Prehistoria. Caracterización, aprovisionamiento e intercambio.* Col·lecció Oberta. Sèrie Història, 2. Universitat de València.

Cann, J.R. y Renfrew, C. 1964: "The Characterization of Obsidian and its application to the Mediterranean Region". *Proceedings of the Prehistoric Society, XXX*: 111-133.

Castro, P.V.; Gili, S.; Lull, V.; Micó, R.; Rihuete, C.; Risch, R. y Sanahuja, E. 1998: "Teoría de la Producción de la Vida Social. Un análisis de los mecanismos de explotación en el Sudeste peninsular (c. 3000-1500 cal ANE)". *Boletín de Antropología Americana,* 33: 25-77.

Castro, P.V.; Chapman, R.; Gili, S.; Lull, V.; Micó, R.; Rihuete, C.; Risch, R. y Sanahuya, M.E. 1996: "Teoría de las Prácticas Sociales". *Homenaje a M. Fernández Miranda. Complutum Extra*, 6 (II). Madrid: 35-48.

Cauvin, M.C.; Gourgaud, A.; Gratuze, B.; Poupeau, G.; Poideuin, J.L. y Chateigner, C. 1998: *L'Obsidienne au Proche et Moyen Orient. Du volcan a l'outil*. Maison de l'Orient Méditerranéen. Bar Int. Series, 738. Oxford.

Diego Cuscoy, L. 1968: *Los Guanches. Vida y cultura del primitivo habitante de Tenerife.* Museo Arqueológico de S/C de Tenerife n.º 7.

Ferrán Aranaz, M. 1996: *SPSS para Windows. Programación y Análisis Estadístico*. Mcgraw- Hill. Madrid.

Galván, B.; Arnay, M,; Carracedo, J.; Francisco, I.; Hernández, C.; Hoyos, M.; Marzol, V.; Rodríguez, C.G.; Rodríguez, E.; Rodríguez, A.; Santos, A. y Soler, V. 1991: *La Cueva de La Fuente (Buenavista del Norte, Tenerife)* Vol I. Publicaciones Científicas Museo Arqueológico de Tenerife. N.º 5. Act/Cabildo Insular de Tenerife.

Galván, B.; Hernández, C.; Velasco, J.; Alberto, V.; Borges, E.; Barro, A. y Larraz, A. 1999: *Orígenes de Buenavista del Norte. De los primeros pobladores a los inicios de la colonización europea.* Editado por el Iltre. Ayuntamiento de Buenavista del Norte, Tenerife.

Glascock, M.D.; Neff, H.; Stryker, Ks y Johnson, TN. 1994: "Sourcing archaeological obsidian by an abbreviated NAA procedure". *Journal of Radionalytical and Nuclear chemistry*, Articles 180: 29-35.

Hallan, B.R.; Warren, S.E. y Renfrew, C. 1976: "Obsidian In the Western Mediterranean: characterisation by Neutron Activation Analysis and Optical Emission Spectroscopy". *Proceedings of the Prehistoric Society*, 42: 85-110.

Hernández, C.M. 2006: Territorios de aprovisionamiento y sistemas de explotación de las materias primas líticas de la Prehistoria de Tenerife. Serie Tesis Doctorales. Universidad de La Laguna.

Hernández, C.M. y Galván, B. 1998: "Aprovisionamieto de obsidianas en la Prehistoria de Tenerife (Canarias)". II Reunió de treball sobre aprovisionament de resursos lítics a la prehistòria, (Barcelona-Gavá) 1997. *Rubricatum, 2*: 195-203.

Hernández, C.M. y Galván, B. 2001: "La Producción Lítica entre los Guanches. De los grandes talleres de obsidiana a la actividad doméstica". *El Pajar, Cuaderno de Etnografía Canaria,* 9: 26-31.

Hernández, C.M. y Galván, B. 2006: "Los talladores de *Tabonas*. Evidencias arqueológicas de la especialización artesanal". Sociedades Prehistóricas, recursos abióticos y territorios. Actas de la *III Reunión de trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos abióticos en la Prehistoria.* Loja (Granada), 2004: 349-366.

Hernández, C.M.; Galván, B. y Barro, A. 2000: "Los Centros de Producción Obsidiánica en la Prehistoria de Tenerife". *XIII Coloquio de Historia Canario-Americana*. Las Palmas de Gran Canaria, 1998: 1735-1753.

Kayani, P.I. y MacDonnell, G. 1996: "An assement of Back-Scattered Electron Petrography as a Method for distinguishing Mediterranean Obsidians". *Archaeometry*, 38 (1): 43-58.

Linares, J.A.; Nocete, F. y Sáez, R. 1998: "Aprovisionamiento compartido *versus* aprovisionamiento restringido: los casos de las canteras del III milenio a.n.e. del Andévalo (Huelva)". *2.ª Reunió de Treball sobre Aprovisionament de Recursos lítics a la Prehistória.* (Barcelona-Gava) 1997. *Rubricatum, 2*: 177-184.

Martín, E.; Rodríguez, A.; Velasco, J.; Buxeda, 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*. Las Palmas de Gran Canaria, 2002: 2091-2010.

Martín, E.; Rodríguez, A.; Velasco, J.; Alberto, V. y Morales, J. 2001: "Montaña de Hogarzales. Un centro de producción de obsidiana. Un lugar para la reproducción social". *Tabona X*. Universidad de La Laguna: 127-166.

Martín, E.; Rodríguez, A.; Velasco, J.; Buxeda, J. y Kilikoglou, V. 2003: "Economía y Ritual en la Prehistoria de Gran Canaria. Las minas de obsidiana en la Montaña de Hogarzales (Aldea de San Nicolás)". *Almogaren XXXIV*: 137-160.

Nocete, F.; Sáez, R.; Nieto, J.M.; Cruz Auñón, R.; Cabrero, R.; Alex, E. y Bayona, M.R. 2005: "Circulation of silicified oolite limestone blades in south-iberia (Spain and Portugal) during the third millenium B.C. An expresión of a corel periphery framework". *Journal of Anthropolgy Archeaology, 24* (1): 62-81.

Rodríguez, A. y Hernández, C.M. 2006: "Lágrimas Negras. L'exploitation de l'obsidienne aux Îles Canaries: de la simplicité des systèmes de taille à la spécialisation artisanale". Normes Techniques et pratiques sociales de la simplicité des outillage pré et protohistoriques. *XXVI recontres internacionales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 2005*. Editions APDCA. Antibes: 391-401.

Rodríguez, A.; Martín, E.; Mangas, J.; González, M.C. y Buxeda, J. 2006: "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 colonial. Sociedades Prehistóricas, recursos abióticos y territorios. Actas de la *III Reunión de trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos abióticos en la Prehistoria.* Loja (Granada), 2004: 367-391.

Ruíz, A.; Molinos, M.; Nocete, F. y Castro, M. 1986: "Concepto de Producto en Arqueología". *Arqueología Espacial. Coloquio sobre el microespacio-1 (7). Aspectos Generales y Metodológicos*: 63-80. Teruel.

Shackeley, M.S. 2005: *Obsidian. Geology and Archaeology in the North American Southwest*. University of Arizona Press.

Velasco, J.; Hernández, C.M. y Alberto, V. 1999: "Consideraciones en torno a los sistemas productivos de las sociedades prehistóricas canarias. Los modelos de Tenerife y Gran Canaria". *Vegueta, 4*: 33-56.