

SEPARATA DEL LIBRO

HOMENAJE
A
CELSO MARTÍN
DE GUZMÁN

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CIUDAD DE GÁLDAR
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO HISTÓRICO
Las Palmas de Gran Canaria, 1997

LOS ARTEFACTOS LÍTICOS PREEUROPEOS DE CANARIAS: MARCO SISTÉMICO DE ANÁLISIS Y PROYECTO DE APLICACIÓN

Pablo Atoche Peña*
José Martín Culebras*

* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

«Es mucho más satisfactorio no pensar jamás en buscar la verdad que buscarla sin método; pues es segurísimo que esos estudios desordenados y esas meditaciones oscuras enturbian la luz natural y ciegan el ingenio.»

René Descartes: Reglas para la Dirección del Espíritu; regla IV.

I. INTRODUCCIÓN

Desde que iniciamos nuestros trabajos arqueológicos en Lanzarote, hace ahora casi dos décadas, pudimos constatar las enormes deficiencias que presentaba el conocimiento del poblamiento prenормando de la isla, en especial en lo que se refiere a aspectos fundamentales que hacían inviable cualquier interpretación científica de dicha realidad. Esa situación nos indujo a iniciar, a partir de la década de los años ochenta, un programa integral de investigación que se ha concretado, a su vez, en varios proyectos específicos que se han orientado a la resolución de aspectos parciales del problema mediante el planteamiento de hipótesis y tesis que nos permitiesen un conocimiento más exacto del pasado insular.

En esa línea de actuación se inserta el estudio de los artefactos líticos preeuropeos de Lanzarote, un proyecto de investigación íntimamente vinculado al programa inicialmente diseñado y que pretendía, en un primer momento, un conocimiento específico de la realidad tecnológica aborigen, pero que, con el paso del tiempo y el progresivo desarrollo del programa, nos ha dirigido hacia la resolución de otras cuestiones que afectan directamente a las bases metodológicas sobre las que se debe asentar toda labor científica. Es por ello que nuestra inicial y principal preocupación se ha dirigido precisamente a la revisión y la crítica sistemática de los modelos de interpretación utilizados para el análisis de este tipo de elementos materiales.

En definitiva, hemos llegado a la conclusión de que no podíamos seguir miméticamente los procedimientos al uso en el ámbito de la Arqueología tradicional y que, por tanto, era preciso conjugar unas bases metodológicas e interpretativas globales que sirvieran de marco a nuestro estudio en particular, pero que fuesen a su vez susceptibles de aplicación a cualquier área geográfica y momento cronológico. Evidentemente, nuestros planteamientos no surgen de la nada, toda vez que existen para este tipo de trabajos interesantes y positivos estudios que pueden servir de base sobre la cual sustentarlos. En ese sentido, las líneas de investigación desarrolladas por Assumpció Vila y sus colaboradores constituyen, a nuestro juicio, un ejemplo acertado, aunque con las lógicas matizaciones que se imponen a su aplicación en el caso de Canarias.

Este trabajo, además de ir dirigido a reconocer la valía científica del desaparecido Celso Martín de Guzmán, también intenta seguir sus pasos, al menos en algunas de las cuestiones que a nivel de método planteó en su momento. Evidentemente, el limitado espacio de una publicación de este tipo sólo nos permite mostrar sucintamente los principios en los que se sustenta la labor que venimos desarrollando; por tanto, no es nuestra intención especificar de manera puntual cuáles son los procedimientos analíticos que estamos utilizando. Sin embargo, queremos aprovechar esta introducción para exponer algunas cuestiones generales que subyacen en nuestros planteamientos. Así, entendemos que la población preeuropea objeto de nuestro estudio generó unos comportamientos culturales complejos que, si bien no podemos conocer enteramente a través del registro arqueológico, sí podemos encarar mediante la utilización de unos modelos interpretativos adecuados, aunque nunca cerrados a cualquier modificación posterior motivada por los avances sucesivos que genere la investigación. Por tanto, partimos de la definición del ecotipo cultural para, a continuación, caracterizar cada uno de los subsistemas culturales que integraron el todo. De esta postura se deduce claramente que el trabajo que desarrollamos sólo puede culminarse mediante la participación interdisciplinar de especialistas de muy diversa índole en un trabajo plenamente articulado. Por otro lado, en ese modelo cultural es preciso tener en cuenta, sobre todo a partir de la reciente constatación de la presencia en Canarias de elementos culturales y materiales vinculados al mundo antiguo del Mediterráneo occidental, una serie de parámetros que introducen distorsiones o modificaciones sustanciales en los esquemas que tradicionalmente han servido para explicar el ambiente y la evolución de la cultura indígena, hasta el punto de estimar que es preferible hablar de poblaciones protohistóricas (o netamente incluidas en la Historia Antigua del Mediterráneo central) y no prehistóricas como ha sido corriente hasta la actualidad.

II. LOS DATOS ETNOHISTÓRICOS

Los artefactos líticos fabricados por los primitivos habitantes del Archipiélago Canario, al igual que otros muchos elementos de su universo material o mental,

han sido objeto de un tratamiento sesgado por la investigación, plagado de tópicos, comparaciones con realidades geo-cronológicas muy alejadas del ámbito insular y, en fin, una asombrosa falta de método, circunstancias que han lastrado el devenir de la investigación, propiciando un panorama incompleto y falseado. En este sentido, ya las fuentes etnohistóricas nos ofrecen, para la cuestión que nos ocupa, un limitado conjunto de datos que proporcionan una información de escasa utilidad caracterizada por los equívocos, el calco continuado de referencias entre autores y la extrapolación de las mismas de unas islas a otras sin tener en cuenta la singularidad de la realidad cultural de cada una de ellas (vid. MARTÍN, J., en prensa). Hechos tales como la generalización del término *tabona* a todo el archipiélago, lo limitado de la lista de utilidades de los objetos descritos o la corrupción de los vocablos aborígenes, entre otros, son una consecuencia directa del enmarañamiento producido por estos autores. Así, entre los cronistas y eruditos presentes en Canarias en el momento de la conquista o, más frecuentemente, con posterioridad a ella, no encontramos personajes con el espíritu de Fr. Juan de Torquemada o Fr. Jerónimo Mendieta, dos clérigos cuya obra ha servido de apoyo a la reconstrucción de técnicas de talla por presión desarrolladas por los aborígenes prehispánicos de Guatemala (vid. p.e. CRABTREE, D. E., 1968; CLARK, J. E., 1982). Por el contrario, la crónica de la conquista normanda, *Le Canarien*, se preocupa más por la defensa de los derechos de sus autores sobre las tierras adquiridas, o por vender la imagen de éstas como algo deseable de cara a las coronas europeas, de cuyo apoyo dependían, que de caracterizar culturalmente a los nuevos súbditos.

Obras posteriores como las de Andrés Bernáldez, López de Ulloa, Antonio Sedeño, Tomás A. Marín y Cubas, Fr. Juan de Abreu y Galindo, etc..., aportan poco o nada a nuestro conocimiento de las particularidades tecnológicas, la funcionalidad o las materias primas trabajadas por las primeras poblaciones del Archipiélago. Esta circunstancia no debe extrañarnos si tenemos en cuenta que en su gran mayoría escriben «de oídas» sobre esta cuestión, bien porque aún estando cronológicamente cercanos a estas comunidades no parecen haber dedicado sus esfuerzos a describir con rigurosidad esos u otros aspectos y se limitaron a la reproducción de datos aportados por otros autores, o bien porque elaboran sus trabajos en época muy tardía y no pudieron contar con otra fuente de información que las afirmaciones de sus predecesores.

Sin embargo, de entre todos ellos cabe destacar a tres: el dominico Fr. Alonso de Espinosa, el ingeniero cremonés Leonardo Torriani y el licenciado Pedro Gómez Escudero. El primero, motivado por su afán de descubrir los milagros protagonizados por la imagen de la Virgen de Candelaria, lleva a cabo una labor de revisión de los documentos existentes en su tiempo, así como la tradición oral y la memoria de los descendientes de los guanches que se opusieron a la conquista castellana. No sabemos qué nivel de aculturación habían sufrido esas gentes, ni qué grado de ajuste con la realidad preeuropea podrían tener los contenidos ofrecidos al fraile; lo cierto es que su actividad informativa nos provee del primer

vocablo indígena, una descripción clara de una materia prima concreta y la única referencia tecnológica de fabricación de utillaje *cuasi* contemporánea de los hechos potencialmente real con que contamos: «(...) 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 de **navaja**, con que se sangran y sajan...» (ESPINOSA, Fr. A., 1980: 52). En este caso, se establece una clara diferencia entre la piedra a la que denomina *tabona* (muy probablemente obsidiana) y la *raja*, lasca obtenida mediante percusión directa de la materia. Este autor no cae en la tentación de denominar a ese vidrio volcánico como *pedernal*, tal y como hicieron otros eruditos contemporáneos, al tiempo que parece conocer mínimamente el proceso que describe, y es que no debemos olvidar que Espinosa vivió siete años en Guatemala, donde accedió al sacerdocio entre los círculos dominicos impregnados por el ejemplo lascasiano; el mismo lugar en el que los ya citados Torquemada y Mendieta describen la fabricación de láminas prismáticas de obsidiana por los denominados *navajeros*.

Por su parte, Leonardo Torriani asigna a unos útiles, *labrados en piedras muy duras*, realizados en Gran Canaria el nombre de *tausas o tauas*, elementos que debió conocer de primera mano pues afirma que eran aún de uso corriente entre los campesinos de su tiempo a modo de navajas de afeitar (TORRIANI, L., 1988: 101). El hecho de que incurra en contradicción a la hora de expresar la denominación exacta de dichas piezas no es extraño, ya que el conocimiento que este autor pudo adquirir de ese fenómeno parece haber sido limitadísimo. Por lo demás, tanto si realmente existió una diferenciación terminológica entre los aborígenes de las islas de Gran Canaria y Tenerife con respecto a una misma realidad material, como si el posible equívoco se debe exclusivamente a una mala transcripción de las fuentes (orales o escritas) utilizadas por el ingeniero italiano, ello no es, en cualquier caso, algo relevante y no presenta interés alguno de cara a la cuestión que nos ocupa.

Por fin, Pedro Gómez Escudero es quien hace referencia a «(...) *piedras de pedernal blanco del que tienen a el poniente unos riscos a la parte de La Gaete* (...)» (MORALES PADRÓN, F., 1993: 437), lo que parece ser una alusión al material silíceo presente en el noroeste de Gran Canaria.

Dejando a un lado las afirmaciones y los autores resaltados, las crónicas y fuentes etnohistóricas poco o nada más pueden ofrecernos de cara al objeto de nuestro estudio y, en cualquier caso, cuanto nos legan debe ser tomado con cautela. De hecho, sus aportaciones están en la génesis de una concepción de este tipo de piezas como una realidad monolítica, es decir, invariable durante el transcurso de los siglos, confusa y paupérrima, una dura carga que condicionó notablemente posteriores investigaciones.

Así pues, estudiosos como José de Viera y Clavijo o Sabino Berthelot repiten, cuando no acrecientan, tan turbio panorama al aceptar sin crítica este tipo de fuentes. Otros, como René Verneau, que tienen en sus manos elementos arqueológicos, no se resisten a dotarlos de significado a través de la consulta de las fuen-

tes etnohistóricas, con lo que la confusión se torna, sin duda sin pretenderlo, en falacia histórica. Con todo, y sin olvidar que estos investigadores utilizaron los instrumentos de análisis que tenían a su alcance, y que eran perfectamente válidos entre la intelectualidad de su tiempo, es evidente que no podemos exigir a sus protagonistas que estuviesen por encima de las posibilidades de su época. En cualquier caso, esta circunstancia no modifica el resultado final aludido ni su enorme carga de cara al futuro de la investigación.

Por tanto, de esa guisa llegan los conocimientos sobre los conjuntos líticos del pasado preeuropeo canario hasta la presente centuria, en la que la investigación avanzará de forma notabilísima a nivel internacional. Sin embargo, nuestro archipiélago seguirá sumido en un *mare magnum* de suposiciones y clichés. Sólo a partir de los años cuarenta, autores como Luis Diego Cuscoy y muchos otros, en trabajos aún cercanos en el tiempo, llevan a cabo un intento serio de superar la impotencia científica que aquejaba a la arqueología insular mediante la superposición a los conjuntos líticos canarios de las listas tipológicas confeccionadas para caracterizar la realidad prehistórica de zonas alejadas étnica, cultural, geográfica o cronológicamente, cual si de una plantilla se tratase. Se escogen para ello el Neolítico de tradición Capsiense o las tipologías francesas (con algún aderezo hispano, como los llamados *picos asturienses*). Como es fácil de suponer, los complejos industriales de Canarias no tenían obligación alguna de acomodarse a unos esquemas que nada tenían que ver con las condiciones que caracterizaron su génesis y desarrollo, por lo que el dictamen oficial impuso a estas producciones un doble sambenito: el de la **pobreza** y el del **atipismo**. El primero es, cuanto menos, discutible por lo subjetivo del juicio (¿pobre o rico con respecto a qué?), mientras que el segundo debe ser tenido por falso si aceptamos que, por principio, los artefactos canarios en piedra no tienen por qué parecerse a ningún otro, al menos a nivel tipológico. Esta situación seguirá teniendo plena vigencia hasta principios de los años ochenta ya que si bien desde la creación, casi una década antes, del Departamento de Prehistoria de la Universidad de La Laguna se puede observar una cierta inflexión en el quehacer arqueológico del Archipiélago, esta circunstancia no había mejorado en absoluto el estudio de los elementos que nos ocupan.

A la vista de todo ello, debemos cuestionarnos qué propició semejante situación y podríamos hallar numerosas respuestas sin intentar juzgar el fenómeno, sino tan sólo constatar una realidad con la crudeza que posea, pero bajo todas ellas subyacerá una falla estructural de capital importancia: la falta de unos objetivos de estudio adecuadamente definidos y de una metodología de análisis convenientemente estructurada que permita cubrirlos de manera satisfactoria. Y es que el método (se entienda como se entienda) lo es todo en ciencia, es el marco en el que la realidad (caos y desorden en apariencia) muestra su construcción interna, su verdad. Sólo a través del método accederemos a un conocimiento ordenado y profundo de cuanto nos rodea con garantías de atisbar su esencia. Por otro lado, el método debe tender a la globalidad y a la universalidad, a ser una

quaestio infinita, un *officium absolutum*, es decir, un entorno que afecte a los elementos del todo con independencia del tiempo y el espacio; de no ser así, el sistema queda reducido a mero localismo anecdótico. La falta de hipótesis de partida y de una estructura de procedimiento sólida imposibilita la aparición de «certezas», que permitan a la investigación alejarse de la simple emisión de posibilidades, potencialidades y elucubraciones más o menos felices pero carentes de todo fundamento. «Y conocer, en última instancia, no es otra cosa que comprender y explicar. Y para comprender y explicar los hechos y los objetos que generan hechos, o funciones, o relaciones (a partir del residuo material arqueológico) es imprescindible un modelo, abstracto, teórico, artificial, que rinda cuenta de todos los hechos empíricos considerados y que posibilite su lectura estructural, su traducción al lenguaje de la ciencia» (MARTÍN DE GUZMÁN, C., 1988: 31).

III. HACIA UN PROCEDIMIENTO ANALÍTICO GLOBAL

Nuestro objetivo final debe ser conseguir la aprehensión del mayor volumen de información que proporcione este tipo de artefactos y ponerlo en relación, a su vez, con el resto de los elementos que constituyen la realidad histórico-cultural de los sitios en estudio. Las conclusiones resultantes deben contrastarse con las obtenidas en otros yacimientos del área, con objeto de interpretar las claves del quehacer cotidiano de esas primitivas poblaciones y su evolución a lo largo de los siglos. Para ello debemos enlazar y ordenar unas pautas de análisis coherentes, razón por la cual podemos hacer concesiones a un cierto pragmatismo (entendido como la adaptación a los medios de estudio con que podemos contar en el momento de realizar nuestro trabajo), pero nunca al eclecticismo acrítico, es decir, a la amalgama aleatoria y subjetiva de aquellos aspectos metodológicos que se acomoden a nuestras capacidades o nuestros intereses en detrimento de la homogeneidad del conjunto y de los resultados. Por otro lado, nuestra meta debe ser a su vez la totalidad. Afirmaba Hegel que lo real, lo verdadero, es el Todo y que dicha realidad es dinámica, al estar regida y movida por la contradicción, internamente relacionada y constituida como oposición de contrarios; no entraremos aquí a discutir la concepción dialéctica de la realidad en este autor, pero su cita no se debe en modo alguno al azar. Lo real, desde el punto de vista de un yacimiento arqueológico, es la totalidad del registro material presente y la información que nos ofrecen los conjuntos en estudio; por esta razón, si de nuestro trabajo pretenden inferirse «certezas», y no elucubraciones gratuitas, nuestra labor debe tener como fin la integridad del registro. Con todo, nuestras «certezas» deben ser concebidas como aquellas hipótesis que han superado la contrastación con los datos ofrecidos por la experiencia, es decir, en nuestro caso, el proceso de excavación arqueológica y los programas experimentales desarrollados paralelamente; por tanto, se darán por válidas, que no verdaderas, mientras superen el criterio de falsación, o lo que es lo mismo, mientras no se demuestre que son

falsas. Dado que cuanto nos lega el pasado a través de la Arqueología es el reflejo sesgado de una realidad extinta, que no somos capaces de extraer del conjunto material en estudio todo su potencial informativo y que nuestras conclusiones son sólo **interpretaciones** de ese reflejo incompleto, éstas nunca pueden tenerse por verdades absolutas o reconstrucciones objetivamente ciertas de esa realidad preterita. Esta circunstancia no obstaculiza el conocimiento científico, ni nos faculta (amparándonos en el hecho de no poder establecer tesis irrefutables) para dar alas a nuestra imaginación, sino que lo espolea y lo hace infinitamente más honesto, al obligarnos a plantear y aceptar aquellas evidencias que contradicen nuestras propias teorías. Afirma Paul K. Feyerabend que «(...) un autor que propone una tesis a sus lectores no debería ser tan miope como para creer que ya no hay nada más que decir» (FEYERABEND, P. K., 1990: 16). Esta circunstancia nos obliga a crear sistemas de análisis y modelos teóricos abiertos ya que, de lo contrario, deberíamos dar la razón a este mismo autor cuando afirma que «Los científicos son de todas todas como los viejos narradores de leyendas, trovadores y bufones de la corte» (HORGAN, J., 1993: 37).

De lo anterior se desprende la primera premisa de partida: el modelo teórico y el objeto de nuestro estudio se centra en los *artefactos* líticos realizados en piedra que, en el caso de Canarias, nos llevan desde el primer poblamiento hasta el momento de la conquista europea de las islas. *Artefactos*, y no únicamente útiles, entendidos como «(...) los resultados más evidentes del comportamiento humano, la información arqueológica más conocida [...] Los artefactos incluyen utensilios, armas, ornamentos, vasijas, vehículos, casas, templos, canales, diques, pozos de mina, escombreras, incluso árboles cortados por el hacha de un leñador y huesos rotos intencionadamente para extraer el tuétano o destrozados por un arma» (GORDON CHILDE, V., 1989: 11-12). Aunque es obvio que no todos los artefactos que nos lega la Arqueología fueron realizados en piedra, nuestro trabajo se enfoca hacia todos aquellos que sí lo fueron, independientemente de su forma, su función o la técnica con que fueron confeccionados. Así, creemos que en aras de la globalidad a la que debe tender cualquier metodología de análisis, no hay ninguna razón objetiva que nos impida estudiar conjuntamente los artefactos trabajados mediante talla y los formalizados a través de pulimento, cualquiera que sea la funcionalidad de los mismos; de hecho, ni la tradición, ni el influjo de las numerosas propuestas metodológicas enfocadas generalmente hacia el Paleolítico, son argumentos incontestables en este sentido. Dado que partimos de la hipótesis de que los autores que conciben, realizan, usan y abandonan unos y otros son los mismos y que, en nuestro caso, tanto los objetos tallados como los pulimentados se encuadran en una misma realidad geográfica, cronológica y cultural, el investigador debe acercarse a ambos a un tiempo. Es cierto que, hasta el momento, los elementos preeuropeos canarios sometidos a pulimento no han merecido mayor interés por parte de los investigadores que el que permitía su recuento y la escueta descripción de sus formas más usuales y que jamás se ha planteado para el archipiélago un estudio serio que conjugue ambas realidades

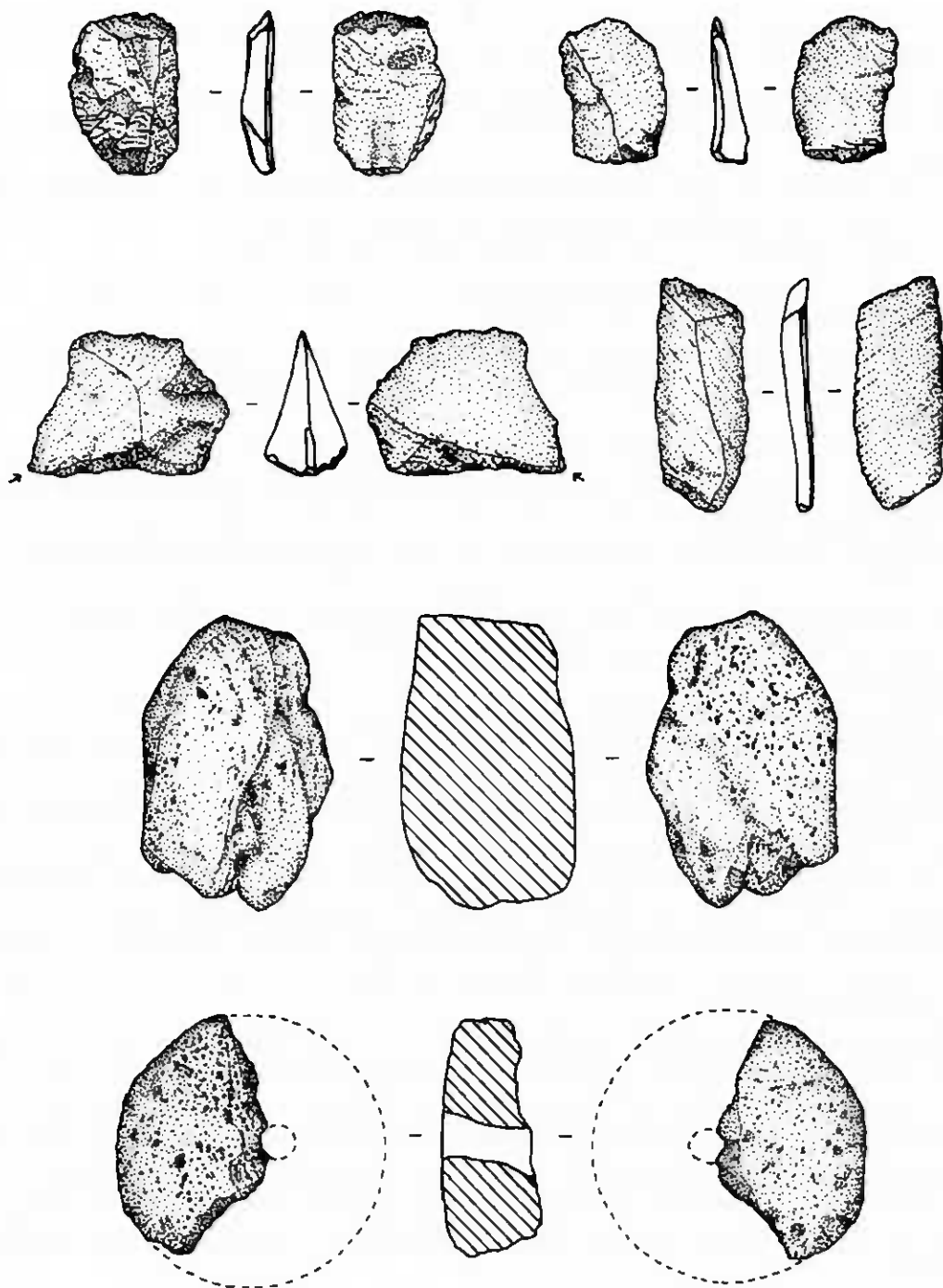
arqueológicas; sin embargo, ello no es óbice para realizar un planteamiento semejante. Por esta razón, abogamos por el análisis asociado de los productos de talla con los de molturación, con los recipientes realizados en piedras duras, los adornos personales, las representaciones antropo/zoomorfas, etc... Indudablemente, la existencia de técnicas de realización y de formas diferentes implican particularidades analíticas distintivas que, como veremos, deben imbricarse en un marco de actuación global. No hacerlo así sería tan descabellado como concebir, por ejemplo, el estudio separado de un conjunto cerámico por la presencia de huellas de oxidación o reducción en las paredes de los vasos, sin tener en cuenta que pertenecen a una misma cultura, una misma época, un mismo yacimiento...

De cara a la consecución de este objetivo general que nos hemos impuesto resulta evidente que se nos plantea, *a priori*, la revisión del mayor número de modelos de análisis posibles con ánimo de obtener certezas aptas para el fundamento de cualquier labor analítica. De lo contrario podemos caer en un cómodo mimetismo discriminante, opuesto a cualquier deseo de rigurosidad, lo que sería sucumbir al principio escolástico del *Magister dixit*, la antítesis del proceder científico.

En el año 1987 se publica una *Propuesta Metodológica para el Estudio de las Industrias Líticas Talladas Prehistóricas Canarias* (GALVÁN, B. et alii, 1985-87: 9-89), el primer intento de acercamiento a esta cuestión según unos parámetros actuales y con ánimo de dar un paso hacia delante en la línea de otras investigaciones similares desarrolladas en el ámbito europeo. Se proyecta así someter a los conjuntos arqueológicos a cuatro niveles de análisis: traceológico, morfotécnico, tipométrico y tipológico. En el primero se examinan los indicios de funcionalidad de las piezas por medio de pautas vigentes en el campo del análisis de huellas de uso. El análisis morfotécnico se lleva a cabo mediante la *Tipología Analítica y Estructural* propuesta por Georges Laplace. El análisis tipométrico aborda el examen de aquellos productos de talla que no presentan retoque «... según el método métrico estadístico propugnado por B. Bagolini...» (GALVÁN, B. et alii, op. cit.: 27). Por fin, la caracterización tipológica de esas producciones se encauza a través del ya citado trabajo de Laplace. Esta propuesta constituye un punto de referencia y una plataforma de partida desde la que adentrarnos en la búsqueda de modelos de análisis para dicha parcela del registro arqueológico.

De lo expresado hasta el momento se desprende, que cada uno de los pasos que establezcamos en nuestro modelo de análisis para el tratamiento de los materiales arqueológicos debe estar íntimamente relacionado con los anteriores y ser, a su vez, el preámbulo de los siguientes, de manera que el encadenado de la información sea lógico y progresivo a partir de un procedimiento inicial; el final del proceso será una labor integradora de síntesis que relaciona los productos entre sí y con el todo. La consecuencia de todo ello es el desarrollo de un modelo de trabajo que aglutina y relaciona los datos obtenidos a partir de los siguientes pasos, de los cuales se extraerá una información que será rigurosamente recogida en una ficha técnica, a ser posible en soporte informático:

LOS ARTEFACTOS LÍTICOS PREEUROPEOS DE CANARIAS...



0 5 cm.

FIG. 1.—Industrias líticas de Lanzarote.

1. Caracterización geológica de las materias primas y determinación de las potencialidades del medio y sus posibilidades de captación.
2. Estudio de las cualidades físicas de las materias primas.
3. Constatación de las potencialidades tecnológicas que presentan dichos materiales.
4. Análisis de los procedimientos técnicos desarrollados sobre la materia y de los productos así obtenidos. Tendremos en cuenta a su vez:
 - 4.1. Análisis morfotécnico de los productos de talla.
 - 4.2. Caracterización morfométrica de los artefactos pulimentados.
5. Análisis funcional de los artefactos líticos.
6. Estudio de las relaciones microespaciales entre los objetos examinados.
7. Análisis de la composición de los materiales y búsqueda de áreas-fuente de captación.
8. Tratamiento de los datos y cotejo con la información ofrecida por el resto del material arqueológico del contexto con la finalidad de ofrecer modelos sobre la economía, la organización del espacio, los procedimientos tecnológicos, los usos, la evolución tecnológica y, en definitiva, sobre la organización socio-económica y cultural de la comunidad humana en estudio. Su relación con los patrones aportados por otros yacimientos nos permitirá caracterizar la realidad global de la unidad geográfica máxima, que en nuestro caso debe ser siempre la totalidad del medio insular.

Como se observa, este proceso que describimos se inicia en lo particular y tiende, paso a paso, hacia la totalidad conocida, de tal manera que cada nivel de análisis se asienta en los datos aportados por los anteriores y da lugar a nueva información que posibilita el desarrollo de los siguientes niveles. El resultado es la aparición de un procedimiento analítico dinámico en el que todas las secuencias se concatenan conformando un todo armónico; evidentemente, no proponemos un modelo cerrado, de ahí que sus componentes se adoptan según su aptitud de cara al objetivo perseguido, lo que no niega la posterior inclusión de nuevos componentes, siempre y cuando su eficacia los mostrase convenientes y compatibles con el conjunto.

Veremos ahora, en detalle, aunque de manera breve, cuáles son las líneas básicas que caracterizan cada uno de los pasos señalados, puesto que el marco de publicación de este trabajo no nos permite extendernos con mayor profundidad. Es preciso avanzar, sin embargo, que resulta especialmente dificultoso para el arqueólogo en solitario afrontar la totalidad de las labores que impone este proceso, por lo que la relación con especialistas en otras áreas de conocimiento a través de la creación de equipos interdisciplinarios de trabajo es, cuanto menos, deseable.

1. Caracterización geológica del material en estudio.—Es lógico pensar que el primer paso en el proceso de conocimiento de un conjunto de este tipo debe ser un acercamiento a la realidad geológica que presenta. Con ello podremos vis-

lumbrar algunas de las razones que llevaron al hombre del pasado a escoger o discriminar unas materias frente a otras.

En este primer nivel debemos comenzar por establecer si nos encontramos ante minerales o rocas, o ambas cosas a la vez. En el caso de Canarias no es frecuente situarnos ante minerales de tamaño y propiedades óptimas para su transformación en artefactos, pero no podemos desechar semejante posibilidad, se trate tanto de materiales locales o importados. Analizaremos, por tanto, el tipo de materia, su composición teórica, su dureza, su sistema cristalino, su color y su presentación.

Si se constata la presencia de rocas, es necesario determinar igualmente su tipo, su proceso genético, sus características macroscópicas, su composición teórica, su textura, su color y su presentación. En Canarias aparecen rocas sedimentarias, silicatos criptocristalinos, rocas magmáticas efusivas de composición diversa (basaltos, fonolitas, traquitas, rocas de composición intermedia), rocas magmáticas intrusivas (como el gabro), vidrios volcánicos, etc... Cada una de ellas presenta características diferenciadas que necesariamente deben ser tomadas en consideración.

Sin embargo, no podemos limitarnos a indicar la presencia de unas materias primas determinadas en nuestros conjuntos. La prospección intensiva del medio en el que se inscribe el asentamiento en estudio puede informarnos sobre la presencia de recursos potencialmente utilizables por las primitivas comunidades. Este procedimiento puede dotarnos de algunos datos de interés y contribuir a plantear nuevas hipótesis de trabajo; así, la posible aparición de materiales óptimos para su transformación, al menos desde un punto de vista teórico, en el contexto medioambiental del asentamiento, aunque sin representación en el registro arqueológico, plantea una primera incógnita que nos permite la formulación de hipótesis de partida a confirmar o negar a lo largo del análisis: no se presentan en la forma y la cantidad adecuadas, no tienen calidad suficiente, no se adecuaban a las habilidades tecnológicas del grupo, no permitían un uso específico, la relación tiempo-esfuerzo-beneficio en el trabajo de extracción o transformación no los hacía rentables frente a otros recursos, etc...

Del mismo modo, la presencia en el registro arqueológico de materias desconocidas en el territorio de explotación del asentamiento facilita la emisión de un conjunto de hipótesis similares (aptitud de sus formas o cualidades, práctica de intercambios, obtención merced a desplazamientos estacionales...). En este caso, y de forma general, el problema inicial que debemos resolver es el espacio a prospectar de cara a la búsqueda de estas materias. En algunos trabajos, el territorio de explotación suele ser definido de manera ideal según la relación tiempo-distancia. El valor de ésta varía según estemos ante grupos de agricultores o de cazadores-recolectores. Sin embargo, este tipo de cuestiones deben resolverse teniendo en cuenta el medio geográfico concreto en que nos movemos y las posibles prácticas conocidas de sus habitantes; así, es probable que la capacidad de desplazamiento y transporte en una isla como Lanzarote sea diferente a otras cuya orografía es más intrincada, o frente a un espacio continental.

Por tanto, a partir de la caracterización geológica y del examen de las potencialidades del medio, el investigador cuenta con los primeros datos físicos ciertos sobre el material que estudia y es capaz de atisbar los primeros indicios sobre los procesos de conocimiento y explotación del territorio en el que desarrolla sus actividades.

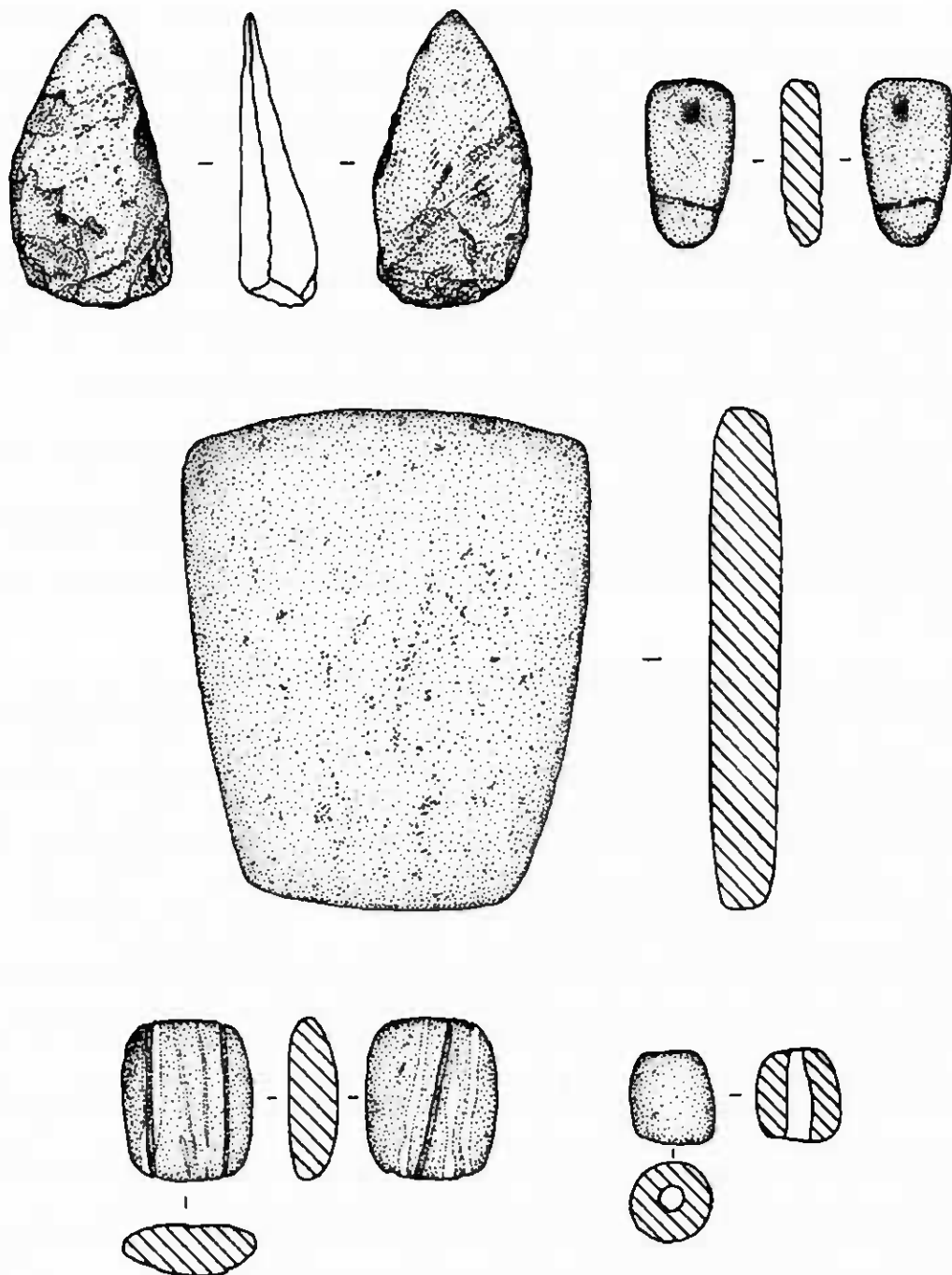
2. El estudio de sus cualidades físicas.—Si el hombre elige una materia en concreto es porque ésta responde de manera adecuada a la aplicación de un tratamiento, unas técnicas, las cuales pueden variar de forma radical de unas comunidades a otras.

Las rocas, como cuerpos frágiles que son, se fracturan de un modo determinado ante la aplicación de una fuerza que supere su límite de elasticidad. Cada cuerpo presenta un módulo de elasticidad distintivo (*módulo de Young*), que refleja las propiedades elásticas del cuerpo en estudio. Dicho módulo debe ponerse en relación con la llamada *constante recuperadora o de rigidez (K)*, la cual depende de la fuerza de cohesión de las partículas componentes y el desplazamiento sufrido por éstas desde la posición de equilibrio en el momento de recibir la tensión.

No entraremos aquí a describir todo el proceso físico que implica la talla o el pulimento de una roca, pero sí resulta adecuado señalar que las características estructurales y formales de la misma inciden de manera notable en el posterior proceso tecnológico. Así, su textura y la distribución de sus componentes puede condicionar notablemente el desplazamiento, la velocidad y la eficacia de la onda compresora que debe romper, al superar una tensión mínima, los enlaces entre partículas para producir la extracción de un fragmento. Por otro lado, la forma del bloque de materia escogido, así como la forma y dureza del percutor/compresor que entra en relación con ella, condicionan en gran medida el contacto físico entre ambos y el producto final.

Del mismo modo, la materia sometida a pulimento suele ser esbozada primeramente a través de técnicas de talla o piqueteado, para proceder posteriormente a la extracción paulatina de materia con el concurso de un medio abrasivo y mediante el aporte (en ocasiones) de una materia lubricante. También en este caso las fuerzas y ondas que se transmiten al bloque son tangenciales y la ruptura de enlaces entre los componentes cristalinos se realiza a nivel superficial; así pues, aunque aquí la disposición de los componentes de la roca puede no suponer un gran obstáculo para la puesta en práctica de este procedimiento, está claro que no todas las rocas presentan óptimas cualidades físicas para haber sido transformadas de ese modo.

Por tanto, el conocimiento de las propiedades físicas de las materias frágiles es imprescindible para comprender la complejidad de la realidad tecnológica a la que se enfrenta el prehistoriador. De hecho, el resultado final de nuestra investigación debe tener en cuenta las conclusiones obtenidas en este nivel de trabajo.



0 5 cm.

FIG. 2.—Industrias líticas de Lanzarote.

3. *La constatación de sus potencialidades tecnológicas.*—Este procedimiento se relaciona estrechamente con los dos anteriores y con el que le sucede. Una vez que conocemos la materia y la respuesta que ésta presenta ante determinados estímulos físicos, podemos proceder a inferir los procesos tecnológicos que admite. Para ello nada mejor que el desarrollo de un programa experimental que recoja el mayor número posible de materias y variables técnicas acompañadas con una exhaustiva recogida de datos. Quizás podría obviarse este desarrollo empírico y tratar de obtener resultados a través de la deducción de posibilidades que ofrece el análisis geofísico; sin embargo, creemos que este tipo de conclusiones no pasarían de ser hipótesis cuya validez sólo podría aceptarse provisionalmente como plausible, mientras que la experimentación permite contar con datos reales que, sin ser concluyentes, sí son más adecuados de cara al proceso de trabajo.

En este nivel, los resultados obtenidos nos proporcionarán un esquema de potencialidades tecnológicas, referente necesario a la hora de enfrentarnos al análisis del material arqueológico, en el que el dibujo de los artefactos juega un papel de primera magnitud, siempre y cuando permita reflejar lo más exactamente posible la realidad física y técnica del objeto, sin falsear la textura del material o emplear convencionalismos que no responden a la realidad arqueológica (vid. figs. 1 y 2).

4. *El estudio de los procedimientos técnicos desarrollados.*—Desconocemos el nivel tecnológico inicial de los grupos que pueblan cada una de las Islas Canarias. Es muy posible que éstos conociesen desde antiguo la tecnología metálica o bien simplemente el uso de objetos realizados en este tipo de material. Debemos tener presente que en el Maghreb protohistórico se encuentran varios focos metalúrgicos; uno de ellos localizado en la zona occidental del actual Marruecos, en el que se evidencian elementos que nos hablan de algún tipo de relación de origen con el Bronce Inicial y Medio de la Península Ibérica. Otro, autóctono al parecer, está vinculado a la explotación de cobres y a la adquisición de bronce foráneos en el área mauritana hasta que se produce la introducción del hierro. La fundación de colonias fenicias como Lixus o Cartago y su posterior expansión introdujeron a su vez novedades culturales en toda la zona norteafricana. No sería por tanto absurdo pensar que los grupos humanos que estudiamos podían conocer en sus lugares de origen el uso del metal desde antiguo, una circunstancia que pudo afectar principalmente al abandono o la reducción a un estadio residual de la tecnología de talla de la piedra, aunque no tanto al pulimento, necesario aún durante mucho tiempo para la confección de buen número de artefactos. Por esa razón hemos de contar con que en el archipiélago pudieron producirse procesos forzados de reinvención o rejuvenecimiento de las técnicas de talla, necesarias para poder sacar partido al material lítico ante la falta de afloramientos metálicos, lo que podría explicar un escaso refinamiento en este tipo de trabajos. A partir de esta hipótesis, sería necesario rastrear la evolución de las técnicas de transformación y de los productos obtenidos a través de ellas.

Así pues, nuestro análisis debe plantearse sincrónica y diacrónicamente, es decir, buscando la caracterización técnica de los conjuntos en un mismo período y su modificación en las distintas etapas del pasado insular. Para ello es imprescindible contar con secuencias estratigráficas y dataciones absolutas que se acerquen en lo posible a los dos extremos de la secuencia cronológica: la génesis del poblamiento y el colapso del mundo aborigen.

El estudio de los productos y los desechos de talla y de los objetos pulimentados, con el concurso de las conclusiones aportadas por la experimentación, nos permitirán vislumbrar las estrategias desarrolladas para la formalización de todo tipo de objetos. Estableceremos así la posible puesta en práctica de la talla por percusión directa en sus múltiples variantes, la percusión indirecta, la presión y el pulimento (con todas sus características y procedimientos distintivos).

Los productos derivados de la talla de la materia prima, presenten o no retoque, pueden ser caracterizados a través del análisis morfotécnico propuesto por Georges Laplace y su entorno a través de distintos trabajos y por medio del denominado Sistema Lógico Analítico desarrollado por Carbonell, Mora y Guilbaud (vid. bibliografía).

El marco de la Tipología Analítica y Estructural (**TAE**) fue definido por Laplace en sus rasgos principales en 1974, proporcionando las claves esenciales de la propuesta analítica, la cual fue perfilada en trabajos posteriores en los que participó un reducido grupo de investigadores afines. La Tipología Analítica aparece como reacción frente a los estudios tradicionales, en los que el empirismo y la subjetividad regían la distinción de tipos en los conjuntos líticos. Se trata de un método enfocado al análisis de los artefactos líticos tallados que presentan retoque, ya que Laplace continúa la concepción clásica, según la cual los productos de lascado en bruto sólo pueden considerarse como desechos de talla o soportes para la posterior fabricación de útiles.

El análisis laplaciano parte del conocimiento de la técnica de talla que se ha utilizado en la fabricación de la pieza en estudio para, a continuación, orientarla, medirla y examinar sus características morfotécnicas. Posteriormente, ésta es encuadrada en una categoría métrica a través de los módulos de alargamiento y de aplanamiento. El siguiente paso es la caracterización del retoque por medio de una serie de criterios tales como su orientación, localización y forma. Según las características morfotécnicas presentes, el artefacto podrá ser inscrito en un orden basado en el tipo de retoque predominante (abrupto, sobreelevado...). Los órdenes se componen de grupos (puntas, truncaduras, foliáceos...), que contienen a su vez las clases (p.e. punta de dorso con retoque marginal...) formadas por tipos primarios (p.e. PD12, punta de doble dorso marginal). Cada uno de estos estadios clasificatorios, que van de lo general a lo particular, reciben el nombre de *Temas*. La reducción de las características morfotécnicas de la pieza a una serie de siglas preestablecidas permite enunciarlas conjuntamente, configurando la denominada *fórmula analítica*. A partir de este momento se desarrolla el análisis de la *estructura* mediante el tratamiento estadístico de los datos.

El análisis de las piezas desprovistas de retoque puede realizarse sin salir del ámbito de la TAE, gracias al trabajo de Assumpció Vila i Mitjá, quien propone una serie de pautas para caracterizar los bordes de las mismas basadas en criterios compatibles con los utilizados para las piezas retocadas, de tal manera que el tratamiento de los datos pueda englobar a la totalidad de los productos de talla (VILA, A., 1986).

Sin embargo, toda una serie de artefactos ligados a las labores de talla quedaban soslayados: los núcleos (sin los cuales no era posible emitir conclusiones tecnológicas) y los artefactos confeccionados sobre canto. En el primer caso, Laplace se limita a proponer una lista formal (tipológica) sin detenerse en su examen, mientras que para el segundo no propone absolutamente nada. Este tipo de piezas pueden estudiarse según los postulados del Sistema Lógico Analítico (SLA) de Carbonell, Mora y Guilbaud, un modelo que parte de la Tipología Analítica pero centra su interés en aquellas parcelas del registro no afectadas por el trabajo de Laplace, adquiriendo por ello características propias. Los citados autores diferencian la materia prima en bruto, a la que denominan *bases* o *bases naturales*, los núcleos y útiles sobre canto (o *bases negativas de primera generación* —BN1G—), los productos de talla no retocados (o *bases positivas de primera generación* —BP1G—) para los que proponen igualmente sus propias pautas de análisis, los productos retocados (o *bases negativas de segunda generación* —BN2G—) para cuyo análisis remiten a los trabajos de Laplace, y los desechos producidos por el retoque (o *bases positivas de segunda generación* —BP2G—).

La compatibilidad entre ambos métodos no es total, pero desarrollan sus pautas según principios similares. Por otro lado, al no contar en el ámbito de la TAE con modelos para el estudio de núcleos y artefactos sobre canto, nuestra única opción de cara a la coherencia del proceso analítico es la adopción de aquellas propuestas de procedimiento, presentes en el campo del SLA, que afectan a este tipo de piezas. Sin embargo, en caso de aparecer iniciativas en este sentido en el seno del entorno laplaciano, que posean el mismo nivel de eficacia que el logrado por el Sistema Lógico Analítico, tendríamos que plantearnos su acogida por el bien de la homogeneidad del conjunto.

Creemos que el método laplaciano de análisis morfotécnico y sus sucesivas revisiones, sin ser la panacea, es el único que en la actualidad nos permite acercarnos a casi cualquier conjunto industrial, independientemente del lugar o la época en que fue confeccionado. Por el contrario, los listados tipológicos tradicionales estaban realizados sobre la realidad de un lugar y un momento histórico concreto, por lo que su utilización en el archipiélago sólo nos conduciría hacia el ya citado «atipismo» de las industrias líticas canarias. Con todo, hemos de ser conscientes de que el sistema laplaciano presenta fallas y limitaciones. Así, el análisis estructural en la TAE plantea el establecimiento de relaciones entre los elementos del conjunto, pero sin tener en cuenta el resto del registro arqueológico vinculado a él. Por otro lado, el tratamiento estadístico propuesto nos permite descubrir anomalías a nivel del dato numérico, que pueden además ser magnifi-

cadadas artificialmente, pero nunca nos señala los porqués de las mismas, de ahí que limitarnos a efectuar pruebas comparativas no nos facilite explicaciones al comportamiento de esos conjuntos.

Por otro lado, en la sucesión de grupos, clases y tipos primarios, encontramos aún demasiadas resonancias funcionales que sólo el análisis de huellas de uso podría confirmar. Esta sucesión termina siendo en el fondo una nueva lista tipológica que, si bien es más rigurosa que las tradicionales, adolece del mismo mal: no permite la incorporación de todos los instrumentos analizados. De hecho, las piezas no retocadas no pueden incluirse con normalidad en todos los grupos, clases y tipos primarios. Estos últimos, compuestos por multitud de tipos secundarios en los que tienen cabida los tipos clásicos, se presentan muy amplios y pueden aunar útiles que, aún participando de similares caracteres morfotécnicos, pudieron tener una funcionalidad diferenciada (lo que les haría distintos por definición) o pertenecer a realidades opuestas, con lo que se darían falsas imágenes de homogeneidad entre complejos industriales distintos. Además, piezas con caracteres morfotécnicos similares pueden ser inscritas en grupos diferentes del mismo orden, con el equívoco que ello comporta.

¿Invalida todo ello la analítica morfotécnica? En modo alguno. Ningún procedimiento es perfecto, pero el conocimiento de sus carencias ayuda a asegurar estrategias afines con que suplirlas, siempre y cuando no se pierda con ello la coherencia del conjunto.

El material pulimentado se diferencia genéticamente del anterior por sufrir unos procesos técnicos distintos. Del desbastado de la masa original para conferirle un esbozo de su forma definitiva (una labor que suele realizarse mediante talla), se procede a homogeneizar la superficie mediante abrasión y a darle, si procede, la forma y el alisado final mediante un pulimento en detalle. El afilado, ranurado, acanalado y la perforación son procesos que pueden darse o no en todas las piezas con objeto de procurarles la forma definitiva.

En el caso de Canarias podemos realizar una discriminación general en dos grandes grupos de piezas, según presenten una funcionalidad verosímil o no. Se trata de una función indicada por el contexto arqueológico y su relación con el resto del registro, la etnografía y la tradición; sin embargo, su funcionalidad real sólo podrá determinarse a través de los análisis de huellas de uso. En cada uno de los grupos anteriores encontramos una serie de subgrupos diferenciados igualmente por una funcionalidad verosímil concreta, en el caso de pertenecer al primer grupo, o bien por la forma que presentan, si no se les puede asignar una función probable. En cada subgrupo estarán encuadrados artefactos concretos definidos por sus caracteres geológicos, morfológicos, tecnológicos, métricos, decorativos, etc. Esta primera clasificación analítica de los artefactos pulimentados, al fundamentarse sobre criterios de posibilidad, debe ser entendida como una hipótesis de partida, ya que sólo al finalizar la cadena analítica será posible confirmarla o denegarla con la obtención de las ya comentadas «certezas». Si la hipótesis de partida se sostiene, el artefacto permanecerá en el subgrupo clasifica-

torio en el que se le incluyó en un primer momento; en caso contrario el artefacto deberá ser incluido en otro subgrupo. Esta circunstancia hace que la estructura de clasificación sea flexible y se adapte a la realidad arqueológica, y no a nuestros presupuestos o preferencias. Así pues, este primer análisis morfométrico inicial estaría estructurado de la siguiente manera:

Grupo A.—*Artefactos con funcionalidad verosímil.*

Analizaremos sus características geológicas, peculiaridades tecnológicas, su forma, sus medidas (largo, ancho y espesor generales, y de la zona activa), la aparición de huellas macroscópicas de uso, decoraciones, etc., independientemente de la materia que trabajaron, que aún no la conocemos salvo que estemos en presencia de restos evidentes (por ejemplo, ante la existencia de restos de almagre en útiles destinados a la trituration de colorantes).

1. Elementos de molturación y trituration.
2. Recipientes de piedra. Junto a las variables señaladas determinaremos también su diámetro, su capacidad, su profundidad, el espesor de sus paredes o su relación con formas cerámicas conocidas.
3. Adornos personales.
4. Elementos de construcción. Se estimarán, además de lo dicho, posibles diferencias en el tratamiento ligadas a su disposición en el conjunto arquitectónico.
5. Percutores y cinces confeccionados por pulimento, caracterizados por la presencia de conos de percusión y extracciones en uno o en sus dos extremos, respectivamente.
6. Hachas, mazas, azuelas y moldes. De todos es conocida la presencia de hachas de jadeita en las islas, que podrían no provenir de contextos insulares; sin embargo, que no hayan aparecido hasta el momento no invalida tal posibilidad y debemos incluir esta categoría aunque jamás se concrete. Lo mismo podríamos decir de los moldes para la fabricación de elementos metálicos; no se han recuperado, pero no es descartable su aparición, por lo que deben quedar convenientemente recogidos.

Grupo B.—*Artefactos de funcionalidad menos evidente.*

En él incluimos los denominados *bruñidores* o *alisadores*, las placas (decoradas o no), los objetos de formas geométricas realizados sobre piroclastos compactados (en ocasiones definidos como tapas de vasos cerámicos cuando son circulares), esferoides pulimentados, representaciones antropomorfas, zoomorfas, fantásticas e irreconocibles cuya función exacta (¿artística, cultural, decorativa, de prestigio...?) se nos escapa, así como cualquier otro artefacto cuya funcionalidad suponga una incógnita o conlleve un nivel de dudas razonable. En todos ellos analizaremos las variables descritas anteriormente.

Por fin, podría pensarse que los grabados, al ser artefactos realizados sobre piedra (en el sentido global expresado por Gordon Childe) deberían incluirse igual-

mente en nuestro análisis; sin embargo, son elementos que requieren procedimientos de análisis específicos, por cuanto en ellos la roca sólo es el soporte, mientras que lo realmente importante es su representación y el mensaje que pretenden expresar. En definitiva, su significación, su razón, parece independiente de la propia materia que los sustenta. En ese sentido, si extraemos los trazos que lo componen del panel en que se encuentran siguen teniendo sentido por sí mismos, mientras que en el resto de los artefactos descritos no ocurre así.

5. *El análisis funcional.*—Aunque puede considerarse uno de los descubrimientos analíticos más recientes en relación con las producciones líticas, es también uno de los que mayor empuje y mayor interés presentan. En la actualidad, su aportación más señalada ha sido la de permitir dotar de significación completa al artefacto lítico, reducido tradicionalmente al tipo y al papel de fósil director de periodos y «culturas».

El estudio riguroso de las huellas macro y microscópicas provocadas en la superficie del artefacto por efecto del trabajo humano sobre distintas materias, se origina con los trabajos que el soviético S.A. Semenov lleva a cabo desde 1935, aunque la publicación de su obra en lengua inglesa no se produjo hasta casi treinta años después, suscitando rápidamente el interés de los investigadores occidentales.

Desde la difusión de las teorías de Semenov hasta hoy se ha producido un salto cualitativo y cuantitativo en el panorama de la investigación tradicional, lo que ha propiciado igualmente la discusión y la aparición de modelos de procedimiento encontrados, como la conocida polémica entre los defensores de la utilización de altos y bajos aumentos en la observación microscópica de huellas.

Antes de proceder a la observación de piezas arqueológicas, es necesario partir de las características ya conocidas a través de los pasos anteriores, es decir, sus claves geológicas y morfotécnicas. Además, es necesario tener un conocimiento previo del registro arqueológico al que se asocian y plantear un programa experimental que nos permita acercarnos al conocimiento de:

A. Los factores de alteración no vinculados al uso.

— Huellas macro y microscópicas producidas por el desarrollo de actividades tecnológicas (extracción, transporte, formalización, reavivado de filos, reforma.....), estudiadas según los distintos procesos técnicos que pueden llevarse a cabo.

— Huellas macro y microscópicas producidas por procesos postdeposicionales, tanto de origen natural (clima, condiciones del suelo, rodamiento...) como biológicos.

— Huellas macro y microscópicas vinculadas al proceso de investigación científica: excavación, almacenamiento, lavado, manipulación, dibujo,...etc.

B. Los factores de alteración vinculados al uso.

Supone el estudio de los procesos de génesis, desarrollo, distribución, extensión e intensidad de las huellas de uso dependiendo de:

- La materia sobre la que incide o que entra en contacto con la pieza durante su uso o de cualquier otro modo (p.e. a través del enmangue).
- La cinemática.
- Las características propias de la materia sobre la que se realizó el artefacto.
- La forma de la parte activa del objeto.
- La duración del trabajo.

Nuestra experimentación nos proveerá de unos datos y una colección de referencia; sin embargo, de ellos no podemos inferir leyes universales. Que observemos algo controlando un reducido número de variables combinadas, a su vez, de forma limitada no significa que siempre deba ser así. De hecho, un repaso por la abundante bibliografía existente nos muestra que no hay unanimidad entre los investigadores que experimentan (sí la hay entre los que se limitan a seguir el método y las deducciones de otros), puesto que no todos observan las mismas cosas ni las describen e interpretan de igual forma. Por otro lado, aún no se ha propuesto ningún método de cuantificación y medición objetivos de las huellas de uso presentes en el utillaje observado.

Teniendo esto presente, puede procederse al análisis macro y microscópico de los artefactos arqueológicos, combinando el uso de la lupa binocular, el microscopio metalográfico y el microscopio electrónico. Nuestro examen puede conducirnos a nuevas hipótesis, referidas esta vez al uso de las piezas en el pasado.

En la aparición de las huellas de uso son muchos y de muy distinta condición los factores que intervienen. No se dan los mismos en cada situación concreta y, aunque así fuese, las variaciones en su conjugación (aunque sean de grado) pueden provocar que los efectos no sean siempre iguales ni previsibles o puedan solaparse con otros. En el caso del material arqueológico desconocemos qué variables y condiciones actuaron en el momento de la formación de las huellas, cómo se ordenaron y qué factores pudieron distorsionar sus efectos; además, nuestra capacidad de observación, el modo en que se registraron y cuantificaron los datos y nuestra interpretación de los mismos no ayuda a aclarar el panorama. Como afirman Ingbar, Larson y Bradley (1989: 117-135) los conjuntos arqueológicos no son sistemas cerrados, ya que desconocemos las condiciones de partida; ante lo dicho, retrotraernos a las mismas sin tener en cuenta su aleatoriedad y establecer reglas generales en estas condiciones se hace, pues, difícil: *«(...) as functional analysis is an interpretative technique it is unsound to make deterministic statements»* (GRACE, R., 1988: 68).

En otros casos, nuestras hipótesis funcionales pueden reforzarse o comprobarse ante la presencia de residuos dejados por la materia trabajada, o bien por la vin-

culación inequívoca de una pieza a un elemento concreto (p.e. una punta de flecha clavada en hueso animal o humano), hechos que aportan datos evidentes acerca de su funcionalidad. Con todo, otro tipo de asociaciones a componentes del registro arqueológico y basadas sólo en su localización en el espacio, probablemente no nos conducirán al mismo tipo de conclusiones.

Nuestras hipótesis funcionales supondrán, en el modelo de análisis que proponemos, la culminación del estudio del artefacto en sí mismo y darán paso al examen de las relaciones que éste establece con su entorno.

6. El análisis de las relaciones espaciales.—Una cuidadosa excavación del yacimiento, que respete tanto la distribución vertical de los artefactos como su localización horizontal y recoja con rigor los datos de ambas, nos permitirá crear una representación gráfica del emplazamiento de los mismos tras su abandono y el influjo de unos procesos postdeposicionales que no conocemos. El acercamiento a estos últimos puede realizarse a través de distintos medios de análisis y con la puesta en práctica de programas experimentales diseñados a tal efecto.

En síntesis, podemos decir que pueden aparecer concentraciones de artefactos en áreas concretas del asentamiento. En ellas se podrán dar a su vez distintas densidades de objetos por unidad de espacio. El estudio de las relaciones espaciales a nivel de concentraciones y de objetos puede permitirnos un primer dato de cara al establecimiento de áreas de trabajo de la piedra en un momento determinado, su jerarquización y su variación a lo largo del tiempo, así como diferencias sincrónicas y diacrónicas en la intensidad de la ocupación de distintas parcelas del lugar de asentamiento.

Asimismo, la distribución y el carácter individualizado o solapado de las actividades evidenciadas pueden remitirnos a aspectos organizativos y sociales de las comunidades que las desarrollaron, la densidad de las mismas y el grado de permanencia en el lugar. Para ello se hace imprescindible que las relaciones que se establezcan a nivel espacial no se limiten al conjunto lítico sino que, por el contrario, mantengan una estrecha conexión con las concentraciones que muestre el resto del registro arqueológico.

Por otro lado, un estudio de este tipo puede favorecer la práctica de los remontados, es decir, la unión del mayor número posible de productos de talla procedentes de un mismo núcleo hasta obtener en lo posible la forma original del soporte inicial. Evidentemente, estas prácticas suponen también un apoyo a los análisis del alcance de los procesos postdeposicionales.

Este acercamiento a los efectos de la acción del hombre en su entorno se puede completar con los pasos siguientes.

7. El análisis de las relaciones con el medio y de las estrategias de aprovisionamiento.—Al inicio de este proceso caracterizamos la o las materias que componían el conjunto a estudiar. Sin embargo, si profundizamos en sus aspectos compositivos podremos alcanzar nuevas perspectivas de conocimiento.

Existen distintos métodos para estudiar la composición de las rocas y ninguno de ellos es exclusivo de la arqueología; por el contrario, la mayoría han sido utilizados con anterioridad por otras disciplinas de las que han sido tomadas. El arqueólogo les proporciona una visión diferente, una nueva línea de interpretación de los datos derivados del examen que resulta de la existencia de unos objetivos específicos de su campo de estudio. Con todo, cabe destacar que aunque el profesional de la arqueología puede llegar a realizar por sí mismo este tipo de análisis cuando conoce la técnica y cuenta con el utillaje adecuado, esta circunstancia no es imprescindible; así la cooperación interdisciplinar se torna en algo ineludible.

La clasificación tradicional de los métodos de análisis compositivo contempla tres grandes grupos: el de aquellos basados en la observación y registro de sus componentes minerales, las técnicas de análisis geoquímico (o de elementos-traza) y aquellos no encuadrables en los anteriores. Entre los primeros, unos esperan distinguir la roca a través de la observación macroscópica, clasificando las distintas variedades según las diferencias de color y textura visibles a ojo desnudo; otros, por el contrario buscan el reconocimiento de la naturaleza de los cristales minerales que componen la roca por medio de la microscopía de luz transmitida. Los segundos aspiran a clasificar las diferencias en el seno de un mismo tipo de roca analizando la composición química de las mismas, es decir, estableciendo la presencia y el número de elementos químicos específicos con el concurso de medios técnicos muy sofisticados.

A. *Análisis basados en la observación macroscópica o en la determinación microscópica de los componentes minerales de la roca.*

A.1. La comparación macroscópica.

Es quizás el método más sencillo, barato e impreciso de determinación del origen de una muestra de roca. Se trata de observar a ojo desnudo los rasgos externos del material en estudio: su color, su brillo, su textura, su transparencia, etc., y establecer clasificaciones según las diferencias o similitudes observadas.

Es uno de los métodos de estudio y clasificación de la materia prima que primero vieron la luz. De hecho, la diferenciación de las rocas por su textura o su color ha sido el medio más utilizado a la hora de ordenar un conjunto lítico; se ha hablado así de «sílex de grano grueso», «sílex melado», etc. Esta modalidad analítica puede servir como primer paso en el proceso de caracterización de la realidad material de un yacimiento, pero en ningún caso puede ser tomada como la única factible, ni siquiera la más adecuada, dado que en la descripción de los rasgos definitorios de cada muestra interviene de modo decisivo el criterio subjetivo de cada autor. Además, la determinación visual nunca podrá alcanzar el mismo nivel de concreción y detalle sobre la estructura compositiva de la roca que los métodos que comentaremos a continuación, por más que en determinados

momentos se haya intentado sistematizar el procedimiento con vistas a lograr mayores cotas de eficacia. Por fin, hemos de tener en cuenta que este tipo de discriminación se dificulta en el caso de rocas que presentan una variación cromática o de textura limitadas, como, por ejemplo, el basalto o la obsidiana.

A.2. El análisis petrográfico por medio de microscopía de luz transmitida o polarizada.

Este método, común y bien conocido en el campo de la geología, ha sido aplicado con éxito en arqueología para tratar todo tipo de rocas, incluida la cerámica «(...) *partiendo de la base de considerar a la cerámica como una roca sedimentaria detrítica, metamorfoseada artificialmente*» (ATOCHE, P.; PAZ, J.; RAMÍREZ, A. et ORTIZ, M. E., 1995: 44).

A través de esta técnica es posible estudiar los minerales constituyentes de la roca. Para ello es necesario proceder a la destrucción parcial de la muestra, con objeto de lograr una sección o lámina delgada potencialmente analizable. Con ayuda de una sierra de diamante se corta un fragmento de entre cinco y diez milímetros de grosor que se orientará desde el exterior hacia el interior o corazón de la materia. En otros casos se extrae un cilindro de roca de la zona media de la muestra por medio de un taladro, cuya huella, un orificio de sección circular, puede ser reparada posteriormente (MCK. CLOUGH, T. et WOOLLEY, A., 1985: 92). Una vez logrado el fragmento con el grosor deseado, se coloca sobre un soporte de cristal o de resina sintética, que puede ser serrado y pulido hasta que alcance no más de treinta micras. Aparece así la lámina delgada, que estará convenientemente protegida con cristal o resina por sus dos caras.

La observación de la misma se realiza a través de microscopio petrográfico o polarizante, que se caracteriza porque la luz no es proyectada directamente sobre la pieza a través del objetivo, sino que proviene de una lámpara colocada bajo la platina. El haz luminoso atraviesa un polarizador, la muestra (transparente merced a su escaso grosor) y un analizador antes de llegar al ojo humano. De esta manera los cristales de los minerales presentes en la muestra, que no responden de igual manera ante la luz polarizada o transmitida, presentan unas características de color, forma, tamaño, etc., una disposición y una proporción que les hacen identificables y permiten diferenciar unas rocas de otras o las fuentes de procedencia de las mismas. Para poder calcular el tamaño de los cristales es necesario usar una retícula adaptada al visor del aparato.

A.3. La difracción de rayos X.

La difracción de los rayos X sobre los cristales de la muestra es un método adecuado para conocer la ubicación relativa de los átomos de un sólido.

El fenómeno de la difracción explica la desviación de un rayo luminoso cuando roza el borde de un objeto opaco. Así pues, según las características del obs-

táculo que impide la propagación rectilínea de las ondas luminosas estaremos ante distintos modelos de difracción.

Cuando un rayo X con una longitud de onda específica incide sobre los átomos de una estructura cristalina se difractan en un ángulo beta dependiendo de la distancia tridimensional existente entre los mismos. Este fenómeno puede calcularse a través de la ecuación de Bragg (llamada así en honor de W.L. Bragg, su descubridor), que afirma que la longitud de onda de los rayos (λ) es igual al doble de la distancia reticular (o de los planos de la red cristalina) (d) por el seno del ángulo de incidencia de los rayos X sobre la materia (θ):

$$\lambda = 2d \cdot \sin \theta$$

Así pues, conociendo la longitud de onda del rayo emitido y el ángulo de incidencia del mismo es posible conocer los espacios entre planos atómicos característicos de cada cristal. Cada mineral componente presenta un *difractograma* o «línea discontinua de máximos y mínimos» en palabras de Galván Martínez (1980: 60), con unos valores de distancia e intensidad específicos que permiten su identificación.

Para realizar la difracción de rayos X es necesario pulverizar la muestra en un mortero de ágata no contaminante y tamizar el resultado para recoger aquellos microfragmentos de hasta cincuenta micras. El polvo obtenido, unos cien miligramos, se coloca sobre un difractómetro donde se somete al bombardeo con haces de rayos X de longitud de onda definida. El resultado del proceso de difracción puede ser también recogido sobre una película sensible que permite evaluar el contenido de la muestra en estudio. En este caso es posible diferenciar dos tipos de análisis: el cualitativo, si nos centramos en la identificación de los componentes, y el cuantitativo, que buscará la cantidad en que estos se ven representados.

B. El análisis de la composición química de la roca, o análisis de elementos-traza

B.1. La fluorescencia de rayos X.

Para poner en práctica este método es necesario bombardear la muestra a analizar con un haz de rayos (*radiación primaria* en palabras de Felicià Plana —en Vila, A. *et alii*, 1987: 21—) de modo que los electrones de los átomos de sus componentes químicos se desplacen y su lugar pueda ser ocupado por otros procedentes de posiciones orbitales distintas. De este modo, la muestra en movimiento libera a su vez energía en forma de fotones de rayos X (*radiación secundaria*) con longitudes de onda diferentes para cada elemento presente; dichas longitudes dependen a su vez de su número atómico.

Conociendo pues la longitud de onda y la intensidad de la misma será posible deducir el tipo y la cantidad de elementos presentes. Si lo que determinamos es

el tipo de componente químico estamos ante lo que Plana (*Op. cit.*) y Xavier Terradas *et alii* (1991) denominan *Análisis cualitativo*. En caso contrario, es decir, si atendemos a su número estamos ante un análisis de tipo *cuantitativo*.

Esta técnica analítica de alta precisión, muy usada sobre obsidiana, permite tratar las muestras sin necesidad de destruirlas ni eliminar aquellas zonas afectadas por la meteorización, puesto que resulta igualmente eficaz sobre materia cortical o sobre rocas fracturadas recientemente (NELSON, D. E. *et alii*, 1975: 89). De este modo es posible medir la presencia de elementos como el hierro, el rubidio o el zinc, entre muchos otros. Las diferencias en el tipo o la cantidad de elementos presentes entre muestras nos permiten establecer clasificaciones dentro de un mismo tipo de roca e intuir orígenes distintos de la materia, que se confirmarán al examinar muestras procedentes de distintas áreas-fuente con idéntica composición a las primeras.

Con todo, el tamaño y la forma de la muestra en estudio pueden dar lugar a variaciones en la lectura compositiva. Esa posible distorsión puede ser eludida usando abundantes ratios de elementos que presenten una energía similar.

B.2. El análisis de elementos-traza por activación neutrónica.

Este método fue descrito por H. A. Das (1975: 37) de la siguiente manera:

«Activation analysis is based on the artificial radioactivity induced in the sample by irradiation with «elementary» particles, especially neutrons. It is a useful method for the instrumental determination of 20-30 elements in silicate rock sediments. [...] There are two major drawbacks: the rather long turn-over time and the fact that the method implies the availability of highly sophisticated equipment» (vid. traducción en TERRADAS, X., *et alii*, 1991).

Por tanto, midiendo la cantidad de radiación producida por la muestra ante el bombardeo controlado de neutrones será posible determinar qué tipos de elementos químicos la generan. Este método, aplicado con frecuencia sobre rocas sedimentarias cercanas al sílex y sobre obsidiana, presenta distintos inconvenientes. A juicio de F. Asaro *et alii* (1978: 436) se hace difícil comparar los trabajos de distintos autores si se basan en el análisis de tipos y cantidades de elementos-traza diferentes. A ello se une, además, el coste de la analítica, que precisa de una maquinaria muy específica.

Otro problema íntimamente relacionado con el número de elementos que se estudian en la muestra es que puede no ser el más adecuado para correlacionarla con su fuente de origen. Por otro lado, en una misma fuente de materia prima pueden darse variaciones de composición química que pueden inducir a error; del mismo modo, dicha fuente o una muestra arqueológica pueden verse afectadas por la meteorización o los procesos post-deposicionales, con la consiguiente alteración de su composición química que ello supone. Con todo, esta circunstancia dificulta,

aunque no impide, el análisis de elementos-traza (LUEDTKE, B., 1978: 420). De hecho, para superar esta situación y el ligero margen de error que el método genera de por sí (entre un dos y un cinco por ciento según Das, 1981: 80) es necesario llevar a cabo análisis estadísticos discriminantes que permitan fijar con exactitud la composición de las muestras y las fuentes de donde fueron extraídas.

B.3. La espectrofotometría de absorción atómica.

La denominada «*atomic absorption spectrophotometry*», usada con éxito en la caracterización de distintos tipos de roca por autores como Wheeler et Clark (1977), Stockmans *et al.* (1981) Cauvin *et al.* (1986) o Capel *et al.* (1986), precisa de la extracción de una limitada porción de materia de la muestra (entre cinco y veinte miligramos) que se somete a la acción de una serie de soluciones químicas, que se usarán paulatinamente en el orden establecido, una vez evaporado y seco el residuo de la anterior.

El análisis de los residuos obtenidos permitirá determinar la presencia y cantidad de distintos elementos químicos: sodio, potasio, magnesio, hierro, zinc, calcio, etc.

B.4. La espectrografía de emisión de llama.

Esta técnica «(...) se basa en el registro del espectro de una línea óptica cuando el material es calentado a una temperatura suficientemente elevada (4000-5000° K). La sensibilidad del método es buena, pero su precisión es moderada y su exactitud pobre» (DAS, H., 1975: 36; TERRADAS, X. et alii, 1991: 156). Desgraciadamente no contamos con más información que la aportada por el trabajo de Das y la traducción literal de Terradas *et alii*.

B.5. El análisis por catodoluminiscencia.

Este método se utiliza para caracterizar rocas cuya composición es rica en carbonatos, como los mármoles. Dichos carbonatos presentan diferentes tonalidades luminiscentes al ser bombardeadas por un haz de neutrones, según las concentraciones de iones de hierro y magnesio (Fe^{++} y Mn^{++}) que contienen. El resultado final puede ser registrado fotográficamente aplicando una cámara réflex al visor del microscopio, de tal manera que la imagen obtenida (o catodomicrofotografías) puede ser comparada con la ofrecida por otras muestras. Afirma M.^a Pilar Lapuente (1995: 130) que esta técnica no es discriminante por sí sola y que debe ser completada mediante el análisis petrográfico.

B.6. Análisis de isótopos estables.

En este caso se pretende diferenciar los distintos tipos de mármoles, exclusivamente, según la relación existente entre sus isótopos de oxígeno y de carbono

($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$; $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$). De este modo es posible establecer las distintas procedencias de la materia estudiada a través de las diferencias isotópicas constatadas y en combinación con otras técnicas.

C. Otras posibilidades analíticas.

Existen otras posibilidades metodológicas aplicables a la clasificación y determinación de las fuentes de materia prima no ligadas al análisis de componentes minerales o químicos, como se ha visto hasta ahora:

C.1. El análisis morfométrico.

Utilizado con frecuencia en los análisis sedimentológicos, nos permite establecer si la roca que analizamos ha sufrido arrastres y los procesos que han podido producir la modificación de la misma. Esta circunstancia no es posible si sólo contamos con productos de lascado o útiles cuya formalización haya supuesto la desaparición de la forma original del soporte pétreo; por el contrario, es factible si contamos con cantos o bloques potencialmente mensurables. Para ello, Francisco Alonso *et alii* proponen calcular tres índices: el de desgaste, el de aplanamiento y el de disimetría, a través de los cuales será posible establecer si lo analizado sufrió la acción marina, procesos torrenciales o gelifracción.

En todos los casos existen una serie de índices que permiten presuponer la dinámica que provocó la transformación física de la materia y, por tanto, su origen relativo.

C.2. El análisis de la densidad del sílex.

Afirma Pierrick Fouéré (1990: 171-179) que es posible diferenciar las distintas variedades de sílex según la densidad que presentan. Dicha densidad depende de una serie de factores, a saber, la cantidad de agua presente en la muestra (que condiciona la porosidad de la misma y se reduce a medida que avanzamos hacia el córtex) y la acción de la pátina o el fuego. La proporción de aire/agua presente en la muestra, que es susceptible de variar de una a otra, puede ser medida por «*pycnométrie [...] en tenant compte de la dilatation de l'eau et du pycnomètre en fonction de la température, ainsi que de la poussée de l'air (...)*» (FOUÉRÉ, P., 1990: 172).

C.3. La hidratación de la obsidiana.

El análisis del fenómeno denominado hidratación de la obsidiana es bien conocido como método de datación. Se sabe que este vidrio volcánico se hidrata por capas paulatinamente y de modo constante según las condiciones medioambientales en que se genera; del mismo modo, Jonathon Ericson (1975: 151) afir-

ma que «(...) *there was significant variation in the hydration rates between sources*». El análisis de las muestras, realizado por este último autor a través de láminas delgadas observadas con microscopio polarizante, demuestra que la obsidiana procedente de distintas áreas-fuente presentan curvas de hidratación específicas. Por tanto, es posible, al menos teóricamente, correlacionar los fragmentos con sus fuentes según el grado de hidratación que presenten. Con todo, este método no parece haber sido convenientemente desarrollado y desconocemos si en una misma fuente pueden darse distintos grados de hidratación, o si la manipulación, el uso o los procesos post-deposicionales pueden alterar dicha circunstancia.

La determinación compositiva de muestras y la localización de lugares de aprovisionamiento concretos nos permite elaborar una litoteca (probablemente limitada) que sirva de referente seguro en caso de acometer estudios posteriores.

Como hemos visto, este tipo de trabajos proporciona la oportunidad de acercarnos a las estrategias de obtención de materia prima. La determinación de las fuentes, entendidas como áreas concretas de localización de recursos (vid. LUEDTKE, B., 1978 y 1979), la distancia de las mismas al asentamiento estudiado y el volumen de esa materia concreta presente en el yacimiento permiten establecer hipótesis sobre la relación de esas comunidades con el medio circundante, el grado de conocimiento que tenían de él, la existencia de prácticas de intercambio de este tipo de bienes de consumo o la presencia de prácticas de desplazamiento temporal (por pastoreo o recolección estacional de recursos), etc...

Del mismo modo, el conocimiento de este tipo de fenómenos puede proporcionarnos explicaciones a los porqués del establecimiento del grupo humano en un lugar determinado y su permanencia en él. Evidentemente, este tipo de cuestiones no puede plantearse teniendo en cuenta únicamente la presencia de recursos líticos, por lo que se hace indispensable el examen de todas las posibilidades ofrecidas por el entorno.

8. El tratamiento de los datos y el cotejo con el resto de la información arqueológica.—Una vez que hemos extraído toda la información posible de los artefactos en estudio, se hace necesario tratar los datos convenientemente. Para ello podremos utilizar distintos procedimientos estadísticos; con todo, nuestro análisis no puede quedar ahí. Es necesario establecer explicaciones al modo en que se desarrolló el trabajo de la piedra en esa primitiva comunidad en un momento determinado, intentando abarcar toda la secuencia de trabajo de la misma, desde la búsqueda y obtención de la materia prima hasta su abandono definitivo, el nivel tecnológico alcanzado, la ocupación del espacio que esta actividad produjo, el grado de adaptación al medio, etc. Del mismo modo, analizaremos este tipo de cuestiones a nivel diacrónico, estudiando su evolución a través de los distintos niveles de ocupación de los asentamientos. Además, dado que se habrán realizado exámenes similares de otros componentes del registro arqueológico (cerámica, hueso, restos faunísticos y vegetales, metales, etc.) es necesario poner en relación nuestras conclusiones con las obtenidas para el resto del contexto

estratigráfico. De este modo alcanzaremos a comprender en su plenitud las características socio-económicas y las claves culturales del grupo en estudio, algo que no puede establecerse únicamente a través del análisis lítico. Esta circunstancia obliga a que el estudio de los artefactos líticos sea, no sólo coherente en sí mismo, sino también con el resto del estudio arqueológico; si queremos que responda a la globalidad ya aludida no puede ser un capítulo con entidad propia pero sin relación con el resto en el marco de un estudio supuestamente global, ni un estudio completamente descontextualizado. Por esta razón, la labor de síntesis total se muestra imprescindible para lograr emitir un **modelo teórico** que explique el desarrollo diacrónico y sincrónico de la ocupación humana del sitio en estudio.

Pero no podemos quedarnos en la caracterización del asentamiento, por completa que esta sea. La referencia a la unidad geográfica máxima con la que puede estar relacionado (la isla, en el caso de Canarias) debe ser constante, ya que sólo así podremos insertar al grupo en estudio en el marco de la comunidad cultural a la que pertenece y darle plenitud a su caracterización. Lógicamente esta última cuestión dependerá del grado de conocimiento alcanzado en otros asentamientos de cronología similar en el resto del territorio insular y del nivel de comunicación alcanzado por los investigadores.

IV. PROYECTO DE APLICACIÓN

Este análisis sistémico de los artefactos líticos se concibe, como hemos dicho, como un modelo a comprobar, en lo posible, en una realidad arqueológica concreta, y para ello hemos escogido la isla de Lanzarote.

El estudio del pasado prehispánico de dicha isla ha sido abordado bajo los más variados criterios, acordes en cada momento con la mentalidad o los planteamientos metodológicos vigentes. Las crónicas de la conquista normanda o las obras de estudiosos posteriores recogen los primeros datos y han sido el punto de partida del que arrancaron los trabajos posteriores, incluidos algunos de los más recientes.

A partir del último tercio del siglo XIX, la investigación sobre los antiguos *majos* estuvo determinada por el desarrollo de trabajos que intentaron armonizar la información proporcionada por las fuentes y la realidad presentada por los sucesivos, aunque escasos, hallazgos arqueológicos que se iban produciendo. Esta situación explica la reiteración de viejas hipótesis referidas al poblamiento de la isla, o la adjudicación a los aborígenes de un ambiente cultural basado en la asimilación de datos conocidos para otras partes del Archipiélago (CHIL, G., 1876; BERTHELOT, S., 1978; VERNEAU, R., 1981; JIMÉNEZ, S., 1946 a y b; SERRA, E., 1962). Como resultado, la investigación se encontró en una situación de bloqueo de la que sólo era posible salir mediante el empleo de nuevos procedimientos metodológicos orientados al trabajo de campo, con la finalidad de confirmar o desechar la

fiabilidad de las fuentes etnohistóricas, hecho que no comenzará a producirse hasta la década de los años setenta del presente siglo (DUG, I., 1974, 1976, 1977, 1988 y 1990; MARTÍN, D., *et alii*, 1982; GARRALDA, M. D., 1985; BALBÍN, R. *et alii*, 1987; ATOCHE, P. *et alii*, 1989).

No obstante, la visión que transmiten las citadas fuentes ha tenido una gran incidencia en la investigación más reciente, confirmando al pasado insular un desarrollo fuertemente marcado por una conceptualización estrictamente lineal y monocíclica de la cultura aborígen. Esta visión, aún defendida por algunos, considera que a lo largo de los casi dos milenios que abarcó la ocupación preeuropea de la isla no se produjo ningún proceso de transformación cultural. Por tanto, la consulta acrítica de los textos que narran la conquista y de las obras posteriores ha proporcionado resultados muy pobres y escasamente clarificadores a la hora de aproximarnos al exacto conocimiento del mundo indígena.

Los más recientes trabajos arqueológicos demuestran, en el plano diacrónico, variaciones cualitativas y cuantitativas en el registro material (ATOACHE, P. *et alii*, 1989; ATOACHE, P., 1992), en la composición y estructura de la cabaña ganadera (MARTÍN, M. *et alii*, 1989) y en el modelo de ocupación del territorio (ATOACHE, P., 1992-93). Pero también han puesto en evidencia el hecho de que a partir de ahora la investigación habrá de tener en cuenta los contactos que, al menos desde el siglo I a.C./ siglo I d.C. se establecen entre la población indígena y las gentes romanizadas del Mediterráneo occidental (ATOACHE, P. *et alii*, 1995). La consideración de este factor viene, por tanto, a romper con el ancestral aislamiento que han venido sufriendo las investigaciones arqueológicas en Canarias, en general, y nos permitirá explicar con mayor precisión el origen de muchos de los aspectos que definen la cultura aborígen.

Por tanto, el desarrollo que presenta en la actualidad la investigación arqueológica en Lanzarote precisa, para un futuro inmediato, un incremento cualitativo de la información procedente de trabajos de campo, tarea necesaria tanto de cara a la programación de futuras actuaciones como desde el punto de vista del análisis territorial o de la protección patrimonial. En este sentido, ya contamos con la Carta Arqueológica de Lanzarote (ATOACHE, P., 1996), que nos está permitiendo programar un plan de intervención arqueológica que responde a una clara definición y planificación de la metodología y los objetivos que se pretenden conseguir y, consecuentemente, de cara a dar respuesta a hipótesis concretas referidas a un más amplio conocimiento de la secuencia crono-estratigráfica, el número de asentamientos y su distribución espacial, la amplitud de las unidades habitacionales, la organización interna y externa, etc...

Con esos antecedentes se plantea un proyecto de investigación global de la realidad preeuropea de la isla que con el título de «Bioarqueología de las poblaciones aborígenes de Lanzarote» (ATOACHE, P. y RODRÍGUEZ, C., en prensa), aglutina a especialistas de los más diversos campos y se convierte en el marco ideal para encauzar un estudio de los artefactos líticos como el que hemos descrito: relacionado con la totalidad del registro a nuestro alcance. Conociendo en buena medi-

da el registro arqueológico existente y contando, además, con una secuencia estratigráfica clara, amplia y convenientemente comprobada y calibrada por las dataciones absolutas, nos es posible establecer hipótesis de partida y aplicar nuestro modelo sistémico a la realidad aborígen de la isla, con objeto de confirmarlas o rechazarlas y lograr avances en la investigación prehistórica insular.

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU Y GALINDO, J.: 1977 *Historia de la conquista de las siete islas de Canaria*. S/C de Tenerife.
- AIRVAUX, J.: 1983-84 *Méthodologie systématique en Typologie Analytique. Dialektiké. Cahiers de Typologie Analytique*: 1-21.
- 1987 Les potencialités morphologiques. *Sistemes d'anàlisi en Prehistòria*: 90-97. Girona.
- ALONSO OTERO, F. et alii: 1980 *Prácticas de Geografía Física*. Oikos Tau, Barcelona.
- ÁLVAREZ DELGADO, J.: 1945 Tabona. Notas lingüísticas. *Revista de Historia*, XI: 202-209. La Laguna.
- AMICK, D. S. y MAULDIN, R. P. (Ed.): 1989 *Experiments in lithic technology*. B.A.R. I.S. 528. Oxford.
- ARCO AGUILAR, M. C. y NAVARRO MEDEROS, J. F.: 1988 *Los aborígenes*. S/C de Tenerife.
- ASARO, F. et alii: 1978 High-precision chemical characterization of major obsidian sources in Guatemala. *American Antiquity*, 43 (3): 436-443. Washington D.C.
- ATOCHÉ PEÑA, P.: 1992 Análisis morfométrico y funcional de los recipientes cerámicos de los primitivos habitantes de Lanzarote. *Investigaciones Arqueológicas en Canarias*, 3: 39-81. S/C de Tenerife.
- 1992-93 El poblamiento prehistórico de Lanzarote. Aproximación a un modelo insular de ocupación del territorio. *Tabona*, VIII: 77-92. La Laguna.
- 1996: Aproximación al estado actual del Patrimonio Arqueológico de Lanzarote: La Carta Arqueológica. *Tabona*, IX: 9-44. La Laguna.
- ATOCHÉ, P.; RODRÍGUEZ, M. D. y RAMÍREZ, M. A.: 1989a *El yacimiento arqueológico de «El Bebedero» (Teguise, Lanzarote). Resultados de la primera campaña de excavaciones*. Madrid.
- ATOCHÉ, P.; RODRÍGUEZ, M. D. y RAMÍREZ, M. A.: 1989b *Trabajos arqueológicos en la cueva de Quiquirá (La Orotava, Tenerife)*. S/C de Tenerife.
- ATOCHÉ, P.; PAZ, J. A.; RAMÍREZ, M. A. y ORTIZ, M. E.: 1995 *Evidencias arqueológicas del mundo romano en Lanzarote (Islas Canarias)*. Arrecife.
- ATOCHÉ, P. y RODRÍGUEZ, C.: En prensa El proyecto «Bioarqueología de las poblaciones aborígenes de Lanzarote» (Islas Canarias): un modelo interdisciplinar de análisis de un medio insular. *Segundo Congreso Internacional de Estudios sobre Momias*. 1995. Cartagena de Indias (Colombia).

- ATOCHÉ, P. y PAZ, J. A.: 1996 Presencia romana en Lanzarote. Islas Canarias. *Sixième Colloque Eurafricain du CIRSS*: 221-257. Chinguetti, Mauritanie (Octobre 1995).
- BALBÍN, R. DE; FERNÁNDEZ MIRANDA, M. y TEJERA, A.: 1987 Lanzarote prehispánico. Notas para su estudio. *XVIII CNA* (Islas Canarias, 1985): 19-53. Zaragoza.
- BARCELÓ, J. A. *et alii*: 1994 The easier, the better: the role of estatistic in archaeological research. *Methods in the Mountains*: 43-47. Sydney.
- BERTHELOT, S.: 1978 *Etnografía y anales de la conquista de las Islas Canarias*. S/C. de Tenerife.
- BERTOUILLE, H.: 1989 *Theories phisiques et mathématiques de la taille des outils prehistoriques*. CNRS. Paris.
- BONTIER, P. y LE VERRIER, J.: 1986 *Le Canarien*. S/C. de Tenerife.
- BORDES, F.: 1947 Étude comparative des différentes techniques de taille du silex et des roches dures. *L'Anthropologie*, 51: 1-29. Paris.
- 1970 Réflexions sur l'outil au Paléolithique. *B.S.P.F.*, 67(7): 199-202. París.
- 1980 Le débitage levallois et ses variantes. *B.S.P.F.*, 77(2): 45-49. París.
- 1981 *Typologie du Paléolithique Ancien et Moyen*. Paris.
- 1984 *Leçons sur le Paléolithique*. CNRS. Paris.
- BREZILLON, M.: 1968 La denomination des objets de pierre taillée. *IVº Supplement à Gallia Préhistoire*. Paris.
- CABRERA PÉREZ, J. C.: 1989 *Los Majos. Población prehistórica de Lanzarote*. Arrecife de Lanzarote.
- 1992 *Lanzarote y los majos*. S/C. de Tenerife.
- CAHEN, D. *et alii*: 1980 Méthodes de analyse technique, spatiale et fonctionnelle d'ensembles lithiques. *Helinium*, XX: 209-259.
- CANO PAN, J. A.: 1991 *Las industrias líticas talladas de la costa de La Guardia a Baiona*. La Coruña.
- CAPEL MARTÍNEZ, J. *et alii*: 1986 Contribución de la geoquímica al estudio de la investigación prehistórica. *Homenaje a Luis Siret*: 119-129. Sevilla.
- CASAS, J.: 1985 *Óptica*. Zaragora.
- CARBONELL, E.; GUILBAUD, M. y MORA, R.: 1982 Application de la méthode dialectique a la construction d'un système analythique pour l'étude des matériaux du Paléolithique Inférieur. *Dialektiké. Cahiers de Typologie Analytique*: 7-23.
- 1983 Utilización de la lógica analítica para el estudio de tecno-complejos a cantos tallados. *Cahier Noir*, 1: 1-64. Girona.
- 1983-84 Elaboration d'un système d'analyse por l'étude des éclats bruts de débitage. *Dialektiké. Cahiers de Typologie Analytique*: 22-31.
- 1984 Amplification du système analytique avec la classification des tecno-complexes à galets taillés. *B.S.P.F.*, 81(7): 203-206. Paris.
- CARBONELL, E.: 1987 Human development in the framework of the lithic operative chains. *Sistemes d'anàlisi en Prehistòria*: 68-82. Girona.
- CARBONELL, E.; RODRÍGUEZ, X. P.; SALA, R. y VAQUERO, M. (Ed.): 1992 New elements of the Logical Analytic System. *Cahier Noir*, 6. Monográfico. Tarragona.

- CARBONELL, E. *et alii*: 1995 Atapuerca Trinchera Galería (Spain): Strategies and operational models of lithic industry. *Cahier Noir*, 7: 41-83. Tarragona.
- CAUVIN, M. C. *et alii*: 1986 Origin de l'obsidienne de Cawfer-Höyük (Turquie): premiers résultats. *Paléorient*, 12(2): 89-104. Paris.
- CLARCK, J. E.: 1982 Manufacture of mesoamerican prismatic blades: an alternative technique. *American Antiquity*, 47(2): 355-376. Washington D.C.
- CRABTREE, D. E.: 1968 Mesoamerican polyhedral cores and prismatic blades. *American Antiquity*, 33(4): 446-479. Washington D.C.
- 1971 *Experiments in flintworking I*. Pocatello, Idaho (USA).
- 1982 *An Introduction to flintworking*. Pocatello, Idaho (USA).
- 1985 *Experiments in flintworking II*. Pocatello, Idaho (USA).
- CHIL, G.: 1876 Reino de Lanzarote. *Estudios históricos, climatológicos y patológicos de las Islas Canarias*. Tomo I: 403-434. Las Palmas de G.C.
- DAS, H. A.: 1975 Application of chemical analysis in the classification of archaeological silicate samples. *Staringia*, 3: 36-39. Nederlandse Geologische Vereniging, Oldenzaal (Holanda).
- DAS, H. A. et VAN DER SLOOT, H. A.: 1981 Elemental analysis of silicates by instrumental neutron activation analysis. *Staringia*. 6: 80-81. Nederlandse Geologische Vereniging. Holanda.
- DESCARTES, R.: 1995 *Discurso del Método*. Madrid.
- DIEGO CUSCOY, L.: 1947 Estudio acerca de las «tabonas» de los guanches. *Cuadernos de Historia Primitiva del Hombre*, II: 111-120. Madrid.
- 1949 Notas acerca de la industria lítica guanche. *Revista de Historia*, XV: 204-214. La Laguna.
- 1968a *Los guanches, vida y cultura del primitivo habitante de Tenerife*. S/C de Tenerife.
- 1968b *Armas de los primitivos canarios*. S/C de Tenerife.
- DUG GODOY, I: 1972-73 Excavaciones en el poblado prehistórico de Zonzamas (isla de Lanzarote). *El Museo Canario*, XXXIII-XXXIV: 117-123. Las Palmas de G.C.
- 1975-76 El poblado prehistórico de Zonzamas, Lanzarote. *El Museo Canario* XXXVI-XXXVII: 191-194. Las Palmas de G.C.
- 1976 Excavaciones en el poblado prehispánico de Zonzamas (isla de Lanzarote). *Noticiario Arqueológico Hispánico. Prehistoria*, 5: 319-324. Madrid.
- 1988 Avance de los trabajos en el poblado prehispánico de Zonzamas (Lanzarote). *Investigaciones Arqueológicas en Canarias I*: 53-58. S/C de Tenerife.
- 1990 Arqueología del complejo arqueológico de Zonzamas, Lanzarote. *Investigaciones Arqueológicas en Canarias II*: 47-68. S/C de Tenerife.
- ERICSON, J. E.: 1975 New results in obsidian hydration dating. *World Archaeology*, 7(2): 151-159. London.
- ESPINOSA, A. DE: 1980 *Historia de Nuestra Señora de Candelaria*. S/C de Tenerife.
- FEYERABEND, P. K.: 1990 *Diálogo sobre el método*. Madrid.
- FOUÉRÉ, P.: 1990 Densités et caractérisation des silex-premiers résultats. *Le silex de sa genèse à l'outil. Cahiers du Quaternaire*, 17: 171-180. CNRS, Paris.

- GALVÁN MARTÍNEZ, V.: 1980 Difracción de rayos X y microscopía electrónica. *Revista de Arqueología*, 17: 60-63. Madrid.
- GALVÁN, B.; RODRÍGUEZ, A. y FRANCISCO, M. I.: 1985-87 Propuesta metodológica para el estudio de las industrias líticas talladas prehistóricas canarias. *Tabona* VI: 9-89. La Laguna.
- GALVÁN, B.; RODRÍGUEZ, A.; FRANCISCO, M.; HERNÁNDEZ, F. y SÁNCHEZ, D.: 1985-87 Las industrias líticas de la Cueva de Villaverde (Fuerteventura). *El Museo Canario*, XLVII: 13-68. Las Palmas de G.C.
- GALVÁN SANTOS, B.: 1988 El hábitat estacional de Chafarí. I Campaña de excavaciones arqueológicas (Las Cañadas-Tenerife). *Investigaciones Arqueológicas en Canarias I*: 61-63. S./C. de Tenerife.
- 1991a *La Cueva de Las Fuentes (Buenavista del Norte- Tenerife)*. S/C de Tenerife.
- 1991b Nuevos hallazgos en el yacimiento arqueológico de Chafarí (Las Cañadas del Teide-Tenerife). *Tabona*, VII: 199-207. La Laguna.
- GALVÁN, B. y HERNÁNDEZ, C. M.: 1993 La industria lítica del túmulo de Lomo Granados. *Tabona* VIII: 205-213. La Laguna.
- GARRALDA, M. D.: 1985 Algunas notas sobre la población prehispánica de Lanzarote (Islas Canarias). *IV Congreso Español de Antropología Biológica*: 445-452. Barcelona.
- GERO, JOAN M.: 1990 La mujer y la producción de herramientas líticas. *Revista de Antropología y Arqueología*, VI, 2: 61-79. Bogotá.
- GONZÁLEZ, R. y TEJERA, A.: 1990 *Los aborígenes canarios*. Gran Canaria y Tenerife. Oviedo.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J.: 1994 *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Bilbao.
- GRACE, R.: 1985 The quantification of microwear polishes. *World Archaeology*, 17(1): 112-120. London.
- 1988 *Teach yourself microwear analysis: a guide to the interpretation of the function of stone tools*. Santiago de Compostela.
- GORDON CHILDE, V.: 1989 *Introducción a la Arqueología*. Barcelona.
- HAYDEN, B. (Ed.): 1979 *Lithic use-wear analysis*. New York.
- HORGAN, J.: 1993 Paul Karl Feyerabend: El peor enemigo de la ciencia. *Revista de Investigación y Ciencia*, 201: 36-37. Barcelona.
- JIMÉNEZ SÁNCHEZ, S.: 1946a Cerámica neolítica de las islas de Fuerteventura y Lanzarote. *El Museo Canario*, VII: 47-77. Las Palmas de G.C.
- 1946b *Relación de los más importantes Yacimientos Arqueológicos de los Guanches-Canarios Prehispánicos de las islas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura*. Las Palmas de G.C.
- KEELEY, L. W.: 1974 Technique and methodology in microwear studies: a critical review. *World Archaeology*, 5(3): 323-336. London.
- 1980 *Experimental determination of stone tool uses*. Chicago (USA).
- LAPLACE, G.: 1974a La typologie analytique et structurale: base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses. *Les banques et données archéologiques*: 91-143. CNRS, Paris.

- 1974b De la dynamique de l'analyse structurale du la typologie analytique. *Rivista di Scienza Preistoriche*, XXIX (1): 2-71. Firenze.
- 1975 Precisions sur la demarche de l'analyse structurale. *Dialektiké. Cahiers de Typologie analytique*: 8-21.
- 1976 Notes de typologie analytique: anatomie et orientation de l'éclat brut façonné. *Dialektiké. Cahiers de Typologie analytique*: 30-34.
- 1977 Notes de typologie analytique: orientation de l'object et rectangle minimal. *Dialektiké. Cahiers de Typologie Analytique*: 32-53.
- 1985-87 Un exemple de nouvelle écriture de la grille typologique. *Dialektiké. Cahiers de Typologie analytique*: 16-21.
- LAPUENTE MERCADAL, M. P.: 1994-95 La aplicación de técnicas mineralógicas-petrológicas a material arqueológico. Estudio preliminar a elementos de las Cinco Villas. *Suessetania. Revista del Centro de Estudios de las Cinco Villas*, 14: 126-133. Cinco Villas, Zaragoza.
- LEROI-GOURHAN, A.: 1989a *El hombre y la materia*. Madrid.
- 1989b *El medio y la técnica*. Madrid.
- LUEDTKE, B.: 1978 Chert sources and trace-elements analysis. *American Antiquity*, 43(3): 413-423. Washington D.C.
- 1979 The identification of sources os chert artifacts. *American Antiquity*, 44(4): 744-757. Washington D.C.
- MCK. CLOUGH, T. H. et WOOLLEY, A.R.: 1985 Petrography and stone implements. *World Archaeology*, 17(1): 90-99. London.
- MAHAN, B. H.: 1977 *Química*. Massachusetts (USA).
- MANSUR-FRANCHOMME, M. E.: 1986 *Microscopie du materiel lithique préhistorique*. París.
- MARÍN DE CUBAS, T. A.: 1986 *Historia de las siete islas de Canarias*. Madrid.
- MARTÍN, M.; ARNAY, R. M. y GÓMEZ, L.: 1989 La fauna de «El Bebedero». En ATOCHE, P. et alii (1989a): *El Yacimiento Arqueológico de El Bebedero (Teguise, Lanzarote). Resultados de la primera campaña de excavaciones*. Madrid.
- MARTÍN, D.; CALIMACH, M. D. y THOVAR, M. D.: 1982 La cueva funeraria de la Montaña de Mina (San Bartolomé, Lanzarote) y su entorno. *Instituto de Estudios Canarios. 50 Aniversario*: 273-301. S/C. de Tenerife.
- MARTÍN CULEBRAS, J.: En prensa Aproximación histórica a la investigación sobre la industria lítica tallada en la Prehistoria de Canarias. *Vegueta*, 2. Las Palmas de G.C.
- MARTÍN DE GUZMÁN, C.: 1984 *Las culturas prehistóricas de Gran Canaria*. Madrid-Las Palmas.
- 1988 Arqueología y paradigma: tendencias y resistencias. *Revista de Occidente*, 81: 27-46. Madrid.
- MAZO, C.: 1991 *Glosario y cuerpo bibliográfico de los estudios funcionales en Prehistoria*. Zaragoza.
- MILLARES TORRES, A.: 1977 *Historia general de las Islas Canarias*. S/C de Tenerife.
- MORALES PADRÓN, F.: 1993 *Canarias: crónicas de su conquista*. Las Palmas de G.C.

- NELSON, D. E. *et alii*: 1975 Characterization of pacific north-west coast obsidian by X-ray fluorescence analysis. *Archaeometry*, 17(1): 85-97. Oxford.
- PALMA DI CESNOLA, A.: 1989 Metodi di analisi e significato delle industrie litiche. *Atti della XVII riunione Scientifica*: 67-83. Università degli studi di Ferrara.
- PAPI RODES, C.: 1989 Los elementos de adorno-colgantes en el Paleolítico Superior y Epipaleolítico: pautas para su estudio tecnológico. *Trabajos de Prehistoria*, 46: 47-63. Madrid.
- POPPER, K. R.: 1994 *La lógica de la investigación científica*. Madrid.
- RICHARDS, T. H.: 1988 *Microwear patterns on experimental basalt tools*. Oxford.
- RODRÍGUEZ, A. y PAIS, F. J.: 1990 Informe preliminar sobre la primera y segunda campaña de excavaciones arqueológicas en Cuevas del Rincón. *Investigaciones Arqueológicas en Canarias II*: 245-254. S/C. de Tenerife.
- RODRÍGUEZ, A. y FRANCISCO, M. I.: 1991 Dos programas experimentales para el estudio de las industrias líticas talladas de Canarias. *Tabona VII*: 7-17. La Laguna.
- SEARS, F. y ZEMANSKY, M.: 1964 *Física general*. Madrid.
- SEMENTOV, S. A.: 1981 *Tecnología Prehistórica*. Madrid.
- SERRA, E.: 1960 De Arqueología Canaria. 1960. *Revista de Historia Canaria*, 131-132: 345-356. La Laguna.
- SHENNAN, P.: 1992 *Arqueología cuantitativa*. Barcelona.
- STOCKMANS, C. *et alii*: 1981 Trace elements analysis of Belgium flint mine products. *Staringia*, 6: 85-88. Nederlandse Geologische Vereniging. Holanda.
- SUSSMAN, C.: 1988 *A microscopic analysis of use wear and polish formation on experimental quartz tools*. B.A.R. I.S. 395. Oxford.
- TIXIER, J. *et alii*: 1980 *Préhistoire de la pierre taillée*. Valbonne.
- TIXIER, J. (Ed.): 1984 *Préhistoire et technologie lithique*. Publication de l'URA núm. 28. Valbonne.
- TORRIANI, L.: 1978 *Descripción de las Islas Canarias*. S/C. de Tenerife.
- UNGER-HAMILTON, R.: 1988 *Method in microwear analysis. Prehistoric sickles and other stone tools from Arjoune, Syrie*. B.A.R. I.S. 435. Oxford.
- VAUGHAN, P.: 1985 *Use-Wear analysis of flaked stone tools*. Tucson, Arizona (USA).
- VERNEAU, R.: 1981 *Cinco años de estancia en las Islas Canarias*. S/C. de Tenerife.
- VIERA Y CLAVIJO, J.: 1982 *Historia de Canarias*. S/C. de Tenerife.
- VILA, A.: 1980 a Aproximación des processus de travail imbriquées dans l'industrie lithique. *Dialektiké. Cahiers de typologie analytique*: 1-14.
- 1980 b Estudi de les traces d'ús i desgast en els instruments de sílex. *Fonaments*, núm. 2: 11-55. Barcelona.
- 1985 *El «Cingle Vermell»: assentament de caçadors-recol·lectors del Xè. mil·leni B.P.* Barcelona.
- 1986 Determinació del caràcter d'un lloc d'ocupació per les activitats que s'hi desenvolupen. *Arqueologia espacial* núm. 8: 61-72. Teruel.
- 1987 *Introducció a l'estudi de les eines lítiques prehistòriques*. Barcelona.
- VV. AA.: 1983 *Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche Orient*. Lyon.

- 1990 *Le silex de la genèse à l'outil. Actes du V^o Colloque International sur le silex. Cahiers du Quaternaire*. Núm. 17. Paris.
- 1991 *Nuevas tendencias, Arqueología*, Núm. 19. CSIC, Madrid.
- 1993 *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Eraul 50. Liège.
- WHEELER, M. E. et CLARK, D. W.: 1977 Elemental characterization of obsidian from the Koyukuk river, Alaska, by atomic absorption spectrophotometry. *Archaeometry*, 19(1): 15-31. Oxford.
- WHITTAKER, J.C.: 1994 *Flintknapping. Making and understanding stone tools*. Austin, Texas (USA).
- WÜNSCH, G.: 1989 La organización interna de los asentamientos de comunidades cazadoras-recolectoras: el análisis de las interrelaciones espaciales de los elementos arqueológicos. *Trabajos de Prehistoria*, 46: 13-33. Madrid.