

Aplicaciones de la Petrología en Arqueología Prehistórica: el estudio del utillaje lítico pulido

La aplicación de las técnicas petrológicas al estudio del utillaje lítico pulido constituye una aportación fundamental básica, no solo para su descripción global sino que además posibilita el estudio de relaciones de intercambio entre comunidades prehistóricas, así como las variaciones en las técnicas de fabricación de estas herramientas y útiles.

En el presente artículo se describe una metodología de investigación científica y las técnicas de laboratorio empleadas, aplicando los primeros resultados a una aproximación a la localización de materias primas de carácter ofítico en el marco geográfico valenciano.

The application of petrological techniques means a very important contribution to the study of stone axes because it facilitates a complete description of the tools and of its manufacture, and as well it allows an approach of the prehistoric exchange.

We intend to describe a scientific methodology to be employed in the laboratory tasks and to reach an approach of the localization of the ophitic raw materials within the valencian geographical context.

Palabras clave: utillaje lítico, petrología, fuente de materia prima (FMP), ofitas, intercambio.

I. INTRODUCCIÓN

El estudio y descripción petrológica de los materiales empleados por las poblaciones prehistóricas para la fabricación de sus útiles, pese a que cuenta con una larga tradición en otros países, no ha alcanzado todavía el mismo desarrollo en el ámbito peninsular.

La identificación y caracterización de las litologías empleadas posibilita amplias perspectivas de análisis e interpretación arqueológica. Los estudios realizados hasta el momento van referidos bien a períodos cronológicos concretos, bien a ámbitos regionales delimitados, sin que dispongamos por el momento de estudios que muestren las posibles variaciones a lo largo de una secuencia espacio-temporal.

La clasificación de los materiales líticos se debe realizar desde el ámbito de la Petrología, rama de la Geología dedicada al estudio, determinación y clasificación de las rocas y, por otra parte, desde la Geoquímica comparada. Estas técnicas no se han considerado hasta ahora propias de los estudios de los materiales arqueológicos, pues se sitúan en un contexto puente entre la Arqueología y la Geología, con una finalidad muy concreta.

Las rocas que componen el utillaje lítico pulido no suelen encontrarse "in situ"; sea cual sea la importancia de su desplazamiento, han sido normalmente transportadas por el hombre hasta su emplazamiento arqueológico. Por dicha razón, se trata de identificarlas, intentando posteriormente relacionarlas con emplazamientos geológicos de

esas mismas litologías; pues uno de los principales objetivos de estos estudios petrológicos es la puesta en evidencia de la circulación de los materiales. Ello puede demostrarse por la relación entre los lugares de descubrimiento de los objetos y las áreas fuente de la materia prima.

Las interpretaciones de estos fenómenos desde un punto de vista arqueológico, puede mostrar contactos puntuales o esporádicos, relaciones de intercambio o comercio establecido, etc...

II. ANÁLISIS PETROLÓGICO DEL UTILLAJE LÍTICO: TÉCNICAS DE TRABAJO.

Estas técnicas de análisis han tenido su mayor aplicación, hasta el momento, en el estudio de la industria de piedra pulida. Los útiles pulidos son un material ideal para aproximarnos, basándonos en el estudio de las rocas sobre las que se han hecho, no solo a su origen y difusión, sino también a las técnicas de fabricación.

Desde finales del siglo anterior y principios de éste, ya se constata una preocupación por la materia prima sobre la que se han realizado estos objetos (MORTILLET, G.de.1883; CAMUS,P. 1910; MASILLE,L. 1920), interés que también se observa en el ámbito peninsular (SAN MIGUEL DE LA CAMARA,M. 1918; 1919) si bien no ha tenido la continuidad de la investigación europea donde, desde los años 30 existe una estrecha colaboración entre arqueólogos y petrólogos (GRIMES,W.F. 1979), de tal manera que el estudio del soporte o material con que se ha realizado la pieza es una práctica establecida hoy día, y han sido analizadas numerosas series de piezas, determinadas y clasificadas petrológicamente.

Una roca se define por su composición mineralógica y por su textura, es decir, por la naturaleza de los minerales que la componen y el modo de organizarse de estos.

La técnica sistemática de trabajo que se aplica en Arqueología Prehistórica, en el marco de la Petrología, es la siguiente :

* *acondicionamiento de la pieza*: consiste en la limpieza y eliminación de residuos edáficos y orgánicos que pudieran quedar. Se realiza sin ataque químico, utilizando tan solo agua y jabón neutro (a lo sumo agua oxigenada al 10%), aunque en ocasiones, la superficie presente alteración de

algunos minerales componentes. Si la roca que compone la pieza está relativamente fresca, circunstancialmente podemos realizar la limpieza mediante la cubeta de ultrasonidos.

* *la toma o extracción de muestras*, que en el caso de las piezas arqueológicas plantea una problemática específica, al ser un procedimiento "destrutivo", necesitando la extracción de un fragmento de la pieza en cuestión. Hay que considerar que la muestra debe ser representativa de la composición de la roca, pues el tamaño de los minerales varía y hay que identificar un número suficiente de ellos para llegar a determinaciones.

Ello se ha intentado subsanar aplicando métodos de muestreo que conllevan un deterioro mínimo de las piezas, como la técnica empleada en los laboratorios de la Universidad de Rennes (Francia), y en el laboratorio del C.R.A. de Sophia-Antipolis, en Valbonne (Francia), entre otros, consistente en el empleo de un taladro, hueco, con filo o corona de diamante, por medio del que se extrae un cilindro de aproximadamente 1 cm. de diámetro y cuya longitud dependerá del espesor de la pieza; el orificio producido es fácilmente restaurable (LE ROUX,C. 1979; McK CLOUGH,T.H. Y WOOLEY,A.R. 1985; RICQ-DE BOUARD,M. 1987).

Este método de muestreo deteriora muy poco los objetos, y no modifica su morfología original. El tamaño de la muestra obtenida es suficiente para elaborar la preparación para el análisis al microscopio en cualquiera de las dos metodologías clásicas : lámina delgada y muestra incluida, según se emplee microscopio de luz transmitida o reflejada.

El utillaje descrito ha sido diseñado específicamente para el muestreo de piezas arqueológicas, no disponiendo de él en nuestro ámbito de trabajo. Por nuestra parte utilizamos una sierra cortadora con filo de diamante para la obtención de una fina lámina de roca.

* *preparación de láminas delgadas*: quizás sea la técnica petrológica más conocida, referida al estudio de las rocas y su composición. Estas preparaciones, por lo general poseen un espesor uniforme, de 0,2 mm. De esta manera se llega a una transparencia casi perfecta para todos los minerales (exceptuando aquellos que son opacos en este espesor). Su examen en el microscopio polariza-

dor con luz transmitida permite la determinación de los minerales componentes, que se realiza mediante el estudio de sus propiedades ópticas. Dada la laboriosidad de las mismas, se recomienda adquirir práctica para cada tipo de litologías, antes de trabajar con materiales arqueológicos.

En ciertos casos, y en particular cuando una roca contiene dos o más especies minerales que parecen similares ópticamente, puede ser interesante teñir selectivamente las láminas delgadas, por procedimientos químicos.

* *descripción petrológica*: abarca la estructural y la textural, y el análisis mineralógico.

En la *descripción estructural* se definen las características observables a simple vista, tales como distribución y orden de los cristales o clastos dentro de un cuerpo rocoso, grado aproximado de alteración, uniformidad litológica, presencia de discontinuidades, etc... La muestra se observará tanto con luz vertical como con luz oblicua,

tomando nota de la disposición de los minerales, la existencia de fisuras o diaclasas internas en el material, etc... (esto es una aproximación a la textura que define la roca). Asimismo, el examen se realizará con luz blanca, y con luz de diferentes longitudes de onda: infrarrojos, ultravioleta,... (Láminas I, y II).

La *descripción textural* de una muestra se define a partir del análisis de la misma con lupa binocular o con técnicas de microscopía. Es el conjunto de las relaciones de tamaño y de forma de los cristales o clastos que forman la roca, por ejemplo: si algunos cristales incluyen otros de menor tamaño, o si forman un armazón cuyos intersticios están ocupados por otro mineral, o si los cristales muestran orientaciones preferentes, etc...(vease Anexo). En las láminas II a VI, se pueden observar ejemplos de diversas texturas que presentan algunos útiles pulidos: la foto c nos muestra un material claramente metamórfico (obsérvese la disposición alineada de los cristales); mientras que en las fotos d, e y f



Lámina I foto a). Pieza procedente de la Cova del Camí Real d'Alacant (Albaida, Valencia).



Lámina II foto b) Pieza procedente de la Cova de la Pastora (Alcoi, Alacant).

corresponden a materiales ígneos, que presentan una textura diabásica, compuestos fundamentalmente, de plagioclasas y piroxenos, que presentan una relación de inclusión en sus cristales.

El *análisis mineralógico* consiste en definir la composición de una roca mediante el estudio de los minerales que la forman. Estos se agrupan, según su abundancia relativa en:

Componentes principales: cuando forman más del 5% de la roca, en volumen. Deben ordenarse según su frecuencia, de mayor a menor, e indicar el porcentaje aproximado de cada uno.

Componentes secundarios: aquellos que están en proporción inferior al 5%.

Componentes de alteración: son los productos de la actividad hidrotermal o meteórica sobre los minerales principales y secundarios, independientemente de su porcentaje dentro de la roca.

Tras el estudio estructural, textural y de los componentes mineralógicos de la roca se puede realizar una clasificación de la misma en aquellas que son holocristalinas. Sin embargo, hay útiles líticos realizados sobre litologías cuyo tamaño de minerales es inferior al de las posibilidades de interpretación al microscopio petrográfico. Para estos casos especiales se tiene que recurrir al análisis geoquímico, y a una determinación de tipo normativo basada en los estudios teóricos petrológicos y apoyada en técnicas de procesamiento automático de datos, que salen fuera del ámbito de tratamiento de este artículo.

* *estudios especiales*: en aquellos casos que fuese necesario, se realizarán microanálisis en el ámbito de la geoquímica, mediante técnicas de Rayos X, E. D. A. X., microsonda electrónica, etc...

Todo ello nos posibilita el poder determinar las

características litológicas, definir la roca, así como sus propiedades frente a las técnicas empleadas en su manufactura; su ámbito de ubicación y delimitar el área de procedencia.

III. LIMITACIONES DEL METODO:

Para el estudio de algunos tipos de rocas, las secciones delgadas pueden resultar inadecuadas, como es el caso de rocas de grano muy grueso y composición mineralógica variable, por ejemplo: algunos conglomerados, brechas... (HEINRICH, E.W.M. 1972), o bien cuando los constituyentes minerales son de un tamaño próximo al de las arcillas. Algunos tipos de rocas presentan dificultades especiales, como es el caso de aquellas que contienen minerales solubles en el agua (rocas salinas), para lo cual se emplean métodos especiales de preparación de la muestra.

La atribución de un origen concreto de la mate-

ria prima es lo que suele plantear mayores problemas, ya que no siempre es viable en razón de la ubicación de la roca encontrada y su contexto geológico. La comparación con muestras geológicas procedentes de los afloramientos de similar litología es del todo necesaria. El problema se plantea, por una parte, ante la posible variabilidad de los materiales procedentes de un mismo afloramiento. Ante esta posibilidad, debemos realizar un desmuestre de los afloramientos que sea representativo, intentando cubrir el espectro de variación petrológica observada, ya que una sola muestra no basta para la caracterización.

Por otra parte, la falta de bibliografía especializada puede dificultar el estudio de los emplazamientos geológicos de los materiales.

Un factor a considerar, que puede aumentar las dificultades de identificación de las muestras extraídas de las piezas arqueológicas, es la alteración

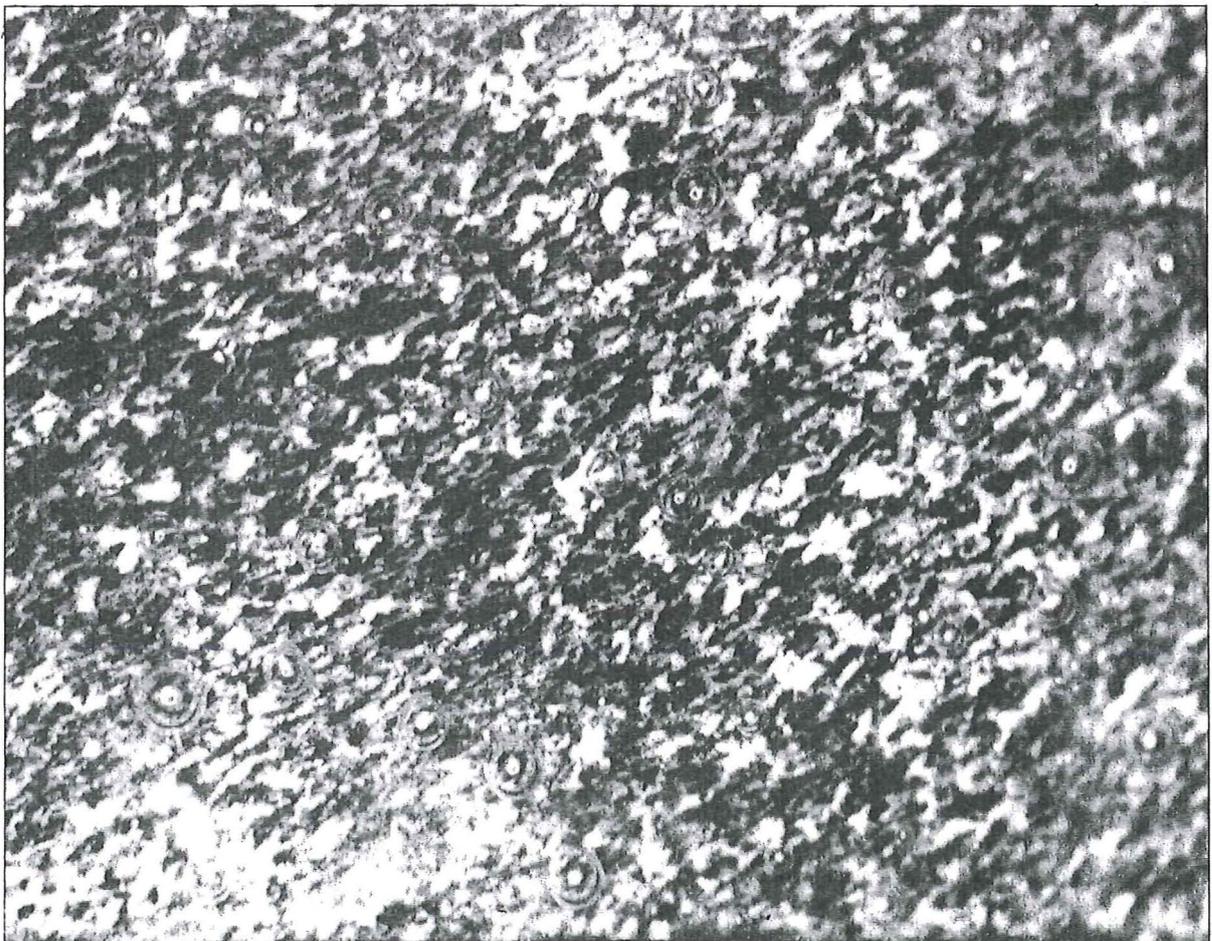


Lámina III foto c). Alineación de esquistosidad en una muestra procedente de la Cova del Camí Real. Obsérvese la direccionalidad paralela destacada principalmente por los minerales melanocratos. 6 x. N.P. Luz vertical.



Lámina IV foto d). Textura diabásica a subofítica en una muestra procedente de "Les Jovades" (Cocentaina, Alacant). En ocasiones como la presente, el tamaño de los cristales posibilita una primera descripción a simple vista o con escasos aumentos. 13 x. N.P. Luz vertical.

de la composición mineral que estos objetos pueden haber sufrido en su superficie (oxidación, cloritización, etc...) que, en ocasiones puede dar lugar a transformaciones mineralógicas, en cuyo caso se intentará solventar por técnicas geoquímicas específicas.

IV. LAS FUENTES DE MATERIA PRIMA: SU LOCALIZACIÓN.

El término "Fuente de Materia Prima" (FMP), va referido, en nuestro caso, a los lugares de abastecimiento de materiales líticos .

Una vez definidos y clasificados petrológicamente los materiales arqueológicos, se procede a la localización, en el entorno, de los afloramientos o FMP. Ello se realiza principalmente en base a dos criterios: geológicos y arqueológicos .

Los criterios geológicos nos indican si es posible, probable o improbable la presencia de un afloramiento rocoso específico en una zona dada . A partir del análisis del material arqueológico, definido petrológicamente, se intenta localizar el afloramiento. Para ello es necesario el conocimiento detallado de la geología de un área determinada, donde se realizarán posteriormente estudios petrológicos específicos (imprescindibles para la localización de la FMP).

A nuestro entender, la delimitación de un marco geológico es, obviamente, fundamental. Un estudio de los afloramientos, de sus características y variabilidad litológica debe tener presente su situación en un contexto geológico global (conocer, por ejemplo, si existe relación entre su emplazamiento y las macroestructuras orogénicas, las profábricas tectónicas y estructuras menores

derivadas de ellas pueden ayudar a su localización, así como a la definición de algunas propiedades texturales).

Los límites del marco geológico, en algunos casos, dependerán de la escala de trabajo.

Los criterios arqueológicos para la localización de las FMP vienen dados, fundamentalmente, por el trazado de los mapas de distribución de los objetos, en función de su naturaleza petrológica que, al mostrar zonas de concentración de ciertos tipos de rocas, pueden permitir, en ocasiones, remontar a su afloramiento (LE ROUX, C. 1979). Para ello se parte del supuesto de que la máxima densidad se observará en los lugares cercanos a la FMP, y su trazado debe dar como resultado una distribución concéntrica. Esta idea está en la base de los trabajos sobre intercambio prehistórico (RENFREW, C. 1973) en los que por medio de valoraciones tanto cuantitativas como cualitativas, del porcentaje de un producto dado en relación

con la distancia a la FMP y su representación gráfica sobre unos ejes de coordenadas, se analiza la distribución de dicho producto. El propósito del análisis del patrón de distribución es llegar a reconstruir los mecanismos por los que éste se ha producido. Las variaciones del modelo estándar pueden interpretarse, desde un punto de vista arqueológico, en términos de intercambio o comercio. El empleo del tratamiento cuantitativo de los datos muestra una ventaja: permite explicar, claramente, esta relación entre diversas comunidades prehistóricas. El principio básico para interpretar los modelos gráficos, es asumir la relación entre consumo de un recurso alóctono (cuantificado por su abundancia en un yacimiento arqueológico) e intercambio (TORRENCE, R. 1986).

Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que el trazado no refleje la exacta distribución de los objetos, sino que corresponda a vacíos en la documentación arqueológica (zonas de escasa prospec-

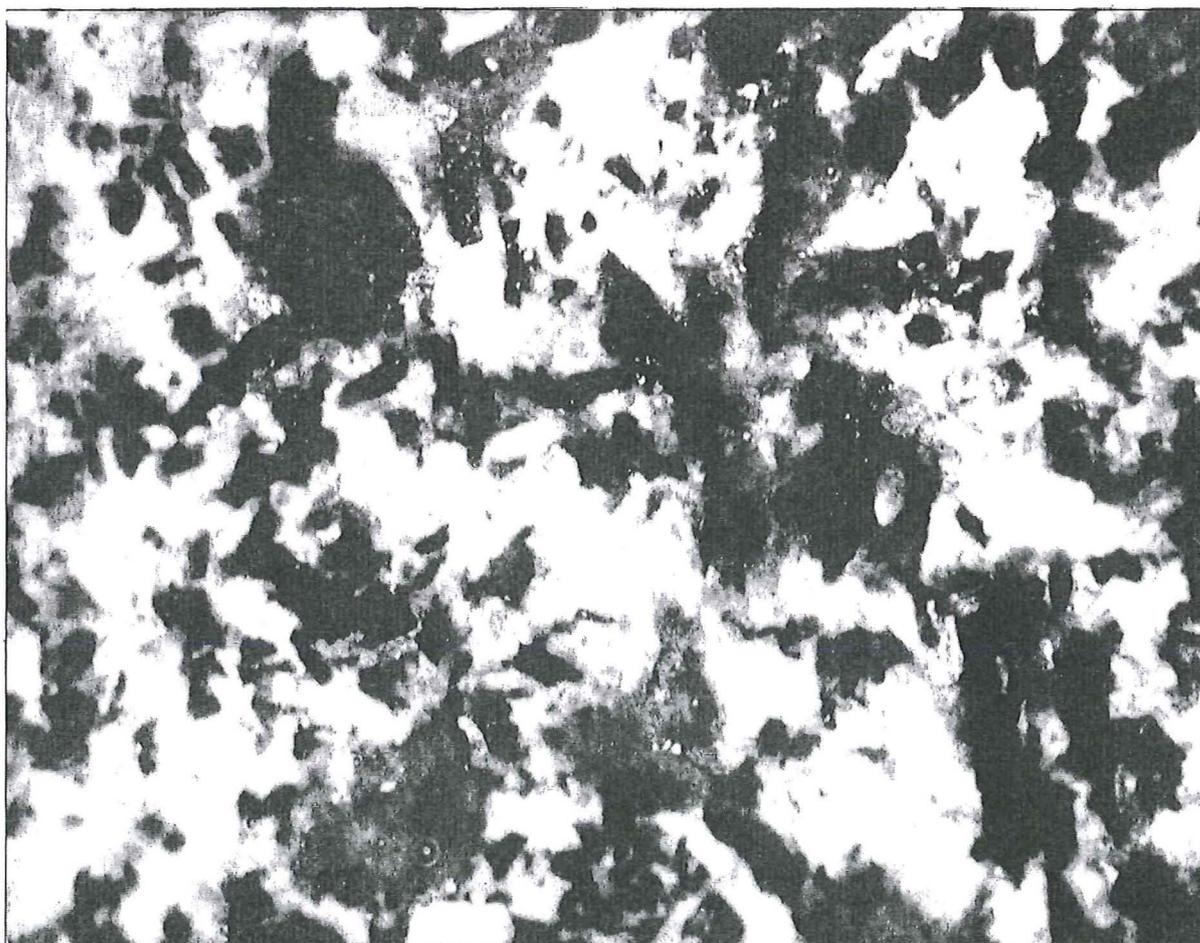


Lámina V foto e). La característica holocristalina de la litología de esta pieza procedente de la Cova de la Pastora (Alcoi, Alacant) posibilita su análisis petrológico textural en lupa de mano (de 6 a 8 aumentos). 10 x. N.P. Luz vertical.

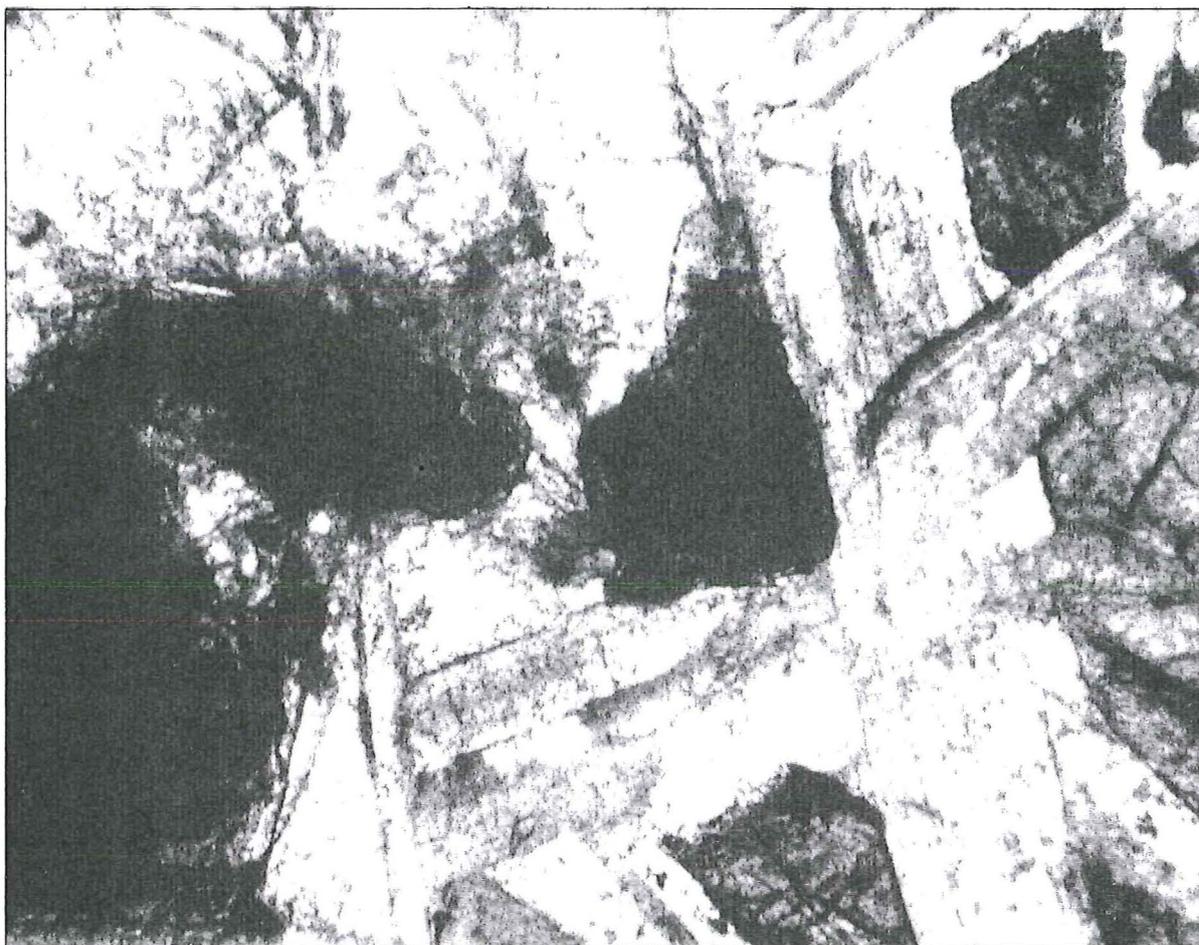


Lámina VI foto f). En las secciones delgadas suelen completarse los estudios petrológicos. Aspecto de una muestra procedente de la Cova de La Pastora, en la que se ven plagioclasas (minerales claros, alargados) entre las que se intersectan minerales ferromagnesianos. 40 x. N.C.

ción arqueológica, o con menor número de excavaciones...).

V. LITOLOGÍAS PROPIAS DEL UTILLAJE LÍTICO PULIDO. LOCALIZACIÓN DE ALGUNOS AFLORAMIENTOS EN EL PAÍS VALENCIANO.

Las rocas utilizadas para la fabricación de los útiles pulidos son, en su gran mayoría, rocas ígneas y metamórficas. Estos materiales poseen unas características de dureza y resistencia que difieren totalmente de las propiedades de otro material empleado por las poblaciones prehistóricas: el sílex.

La litología en este entorno geográfico es, mayoritariamente, de origen sedimentario. Los afloramientos de materiales ígneos y ligeramente metamórficos son puntuales. Estos últimos ocupan superficies de importancia relativa en la zona septentrional, y son muy escasos en el resto, corres-

pondiendo a cuarcitas y pizarras en el área de Castellón y Valencia, mientras que en Alicante predominan las areniscas y calizas poco metamorfizadas (ALONSO, L.A. c.p.).

Pese a que se conocen numerosos afloramientos de rocas ígneas, su volumen global en el conjunto de la litología es escaso. En la cartografía geológica clásica se señalan algunos yacimientos "ofíticos" o de metabasitas, deficientemente reseñados, por cuanto que en la mayoría de los casos se limitan a su cita dentro de la descripción de sedimentos triásicos o jurásicos, sin entrar en consideraciones analíticas o al menos mineralógicas (I.G.M.E. : 1957;1973;1974; 1975;1977; 1978; 1980;1981;1984). En muchas ocasiones, el tamaño de estos asomos rocosos los hace incartografiables.

El color de estas rocas es variado, desde tonos verdes al negro o pardo oscuro, lo que ha dado

lugar, en algunas ocasiones, a una toponimia concreta de estos afloramientos rocosos. Es frecuente encontrar nombres como Cerro Negro, Cap Negret, Peñas Negras,... si bien no siempre se corresponden con este tipo de roca, pues en muchas ocasiones el material que asoma son dolomías (ALONSO, L.A. c.p.).

Su utilización como materia prima en época prehistórica se ha demostrado, en los análisis realizados sobre piezas procedentes del poblado de la Ereta del Pedregal (Navarrés), y la comparación con muestras extraídas de un asomo rocoso cercano (GALLART, M.D. y LAGO, M. 1988).

La asociación de los yacimientos de rocas ígneas, tradicionalmente denominadas ofitas (véase Anexo), a las formaciones geológicas de edad triásica y, en especial, al Keuper, está clásicamente establecida en la mayoría de la bibliografía de esta temática. Aunque en trabajos más recientes se localizan también entre materiales del Buntsandstein y en la base del Muschelkalk.

La limitación en la localización dentro de la columna estratigráfica de estas rocas ígneas, el hecho de que no se encuentren afloramientos en el resto de las formaciones desde el Cretácico al Paleógeno, permite restringir su ubicación a aquellas comarcas en las que:

- afloran ampliamente las formaciones triásicas
- y/o existen determinadas condiciones de interferencia tectónico-estructurales que posibilitan el emplazamiento de estas masas de rocas ígneas (ALONSO, L.A. 1982).

VI. CORRELACIÓN ARQUEOLOGÍA-PETROLOGÍA EN EL PAÍS VALENCIANO.

Las fuentes de materia prima ofíticas pueden considerarse suficientemente referenciadas en este marco geográfico, de manera que es posible intentar el estudio de la relación entre el material arqueológico y los afloramientos rocosos.

El estudio de los afloramientos de estos materiales situados en las comarcas centro-meridionales valencianas, es una parte de nuestro proyecto de investigación sobre el intercambio en la Prehistoria, donde realizamos el estudio petrológico del utillaje lítico pulido de algunos yacimientos arqueológicos (lugares de hábitat y enterramien-

tos) del III^o milenio a.C., a fin de conocer la distribución de los objetos desde su área fuente.

El marco geológico delimitado para nuestro trabajo comprende la provincia de Alicante y el Sur de la de Valencia, área que se encuadra en la zona de dominio de las Cordilleras Béticas, en su extremo oriental que, a grandes rasgos, presentan una direccionalidad geoestructural de orientación ENE-OSO como principal, además de NE-SO, NNO-SSE, y N-S, como secundarias.

En este área los terrenos más abundantes son los Mesozoicos, en cuyas depresiones estructurales situadas entre las sierras y rellenando las fosas de las cadenas costeras se ubican depósitos terciarios y cuaternarios. Los sedimentos triásicos de la zona norte presentan facies germánica (Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper), y en la zona sur presentan facies bética. Litológicamente están constituidos por un predominio de areniscas, calizas dolomíticas tableadas oscuras, arcillas versicolores y yesos.

Los asomos de estas rocas ígneas se emplazan en esta zona siguiendo la dirección estructural NE-SO, entre los sedimentos del Keuper (trías Superior), presentando una clara y marcada linealidad. Algunos son de pequeño tamaño y difícil localización (por ejemplo los situados al NO de Sax). Existen referencias bibliográficas y estudios sobre "hallazgos aislados" de fragmentos de rocas ígneas, de los que no se ha localizado el afloramiento: cauce del río Jalón, Alfaz del Pi, ... y de otros materiales, como los que se localizan en la playa de Campello, que por su escaso volumen no pueden plantearse como base de explotación (ALONSO, L.A. 1982), por ello limitamos nuestro estudio a los asomos localizables, pues en los casos citados no es posible considerarlos como FMP.

Una simplificación que permite presentarlos agrupados de una forma completa es la siguiente (ALONSO, L.A. 1982):

* los de Pinoso-Chirnorlet-Font d'Almorquí-Sax y Parcent.

* La alineación Orxeta-San Jorge y, aparte, Callosa d'En Sarrià, La Nucia, Cap Negret - Barranco Salado.

* La Sierra de Crevillente.

* La alineación Orihuela-Tabarca.

Podemos considerar pues, como punto de partida para nuestro estudio sobre el intercambio en el III^a milenio, estas cuatro agrupaciones como FMP autóctonas, diferenciadas, sobre las que intentaremos establecer una mayor distinción, y constatar su empleo como materia prima en época prehistórica, tras el análisis y comparación de las colecciones de piezas arqueológicas.

Para realizar esta investigación, estudiamos el utillaje procedente de excavaciones de yacimientos arqueológicos situados en las comarcas de La Vall d'Albaida: Cova del Garrofer (Ontinyent), Cova del Camí Real (Albaida), Arenal de la Costa (Ontinyent); y en L'Alcoià-Comtat: Cova de la Pastora (Alcoi), Gruta de les Llometes (Alcoi), Grieta de les Llometes (Alcoi), Les Jovades (Cocentaina), Niuet (Alquería d'Asnar), Cova Bolumini (Alfafara); así como numerosas piezas y fragmentos procedentes de las prospecciones realizadas en L'Alcoià-Comtat y L'Alt Vinalopó, para el proyecto de investigación interdisciplinar sobre "El origen del hábitat estable en poblados", dirigido por el Dr. Bernabeu.

Las piezas estudiadas han sido objeto de la sistemática metodológica antes descrita, constatándose en muchas de ellas una importante alteración de la superficie, que en ocasiones dificultaba el estudio de la estructura y textura de la roca. La extracción de muestras para preparaciones de análisis microscópico, por la problemática anteriormente expuesta, está siendo realizada tan solo sobre aquellos materiales arqueológicos que presentan alguna fractura. Los primeros resultados muestran que, en los yacimientos estudiados, además de material ígneo, cuya atribución a una FMP de las citadas es posible, si bien necesita mayores comprobaciones, la presencia de materiales metamórficos es importante en los conjuntos arqueológicos (Lámina I ,a y II,c). Hasta el momento, tanto en el examen bibliográfico como por la corroboración de litologías in situ, no se han localizado afloramientos rocosos que permitan aseverar que estas piezas puedan provenir del entorno geográfico del País Valenciano, teniendo que tener su origen, necesariamente, en series de metamorfismo de mayor grado como pudiera ser, por ejemplo, las que se localizan en la Sierra de los Filabres. Esta posibilidad necesita, evidentemente, su contrastación con litologías similares de dichos ámbitos geológicos. Pero puede afirmarse, en base a la

presencia de estos materiales metamórficos, alóctonos, la existencia de contactos y relaciones exteriores por parte de estas poblaciones prehistóricas sin que, por el momento, hasta completar el trazado de los mapas de distribución de estos útiles, podamos interpretar un modelo de intercambio. Basándonos en el flujo de materiales alóctonos observado, podemos deducir que no se trata de contactos esporádicos o puntuales, sino de un fenómeno establecido. Ello nos sugiere el interés de un estudio diacrónico de los útiles pulidos, que nos aproximaría tanto al desarrollo como a la intensidad de los contactos de estas comunidades con áreas relativamente lejanas.

ANEXO. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE TERMINOLOGÍA.

En la bibliografía arqueológica existe cierta confusión en cuanto a la terminología empleada para la descripción de las piezas : los términos "fibrolita", "pórfido", "ofita", "diabasa"... carecen de una determinación petrológica precisa. La distinción entre algunos de estos tipos de rocas, a simple vista, es francamente difícil, pues en ocasiones, las diferencias son texturales, siendo necesario el análisis microscópico y, en ocasiones, geoquímico.

Con el término "fibrolita", se han descrito piezas realizadas sobre rocas metamórficas, y suponemos que con él se ha querido aludir al carácter fibroso o esquistoso que presenta el material. Es un término que únicamente se emplea como variedad en Petrología, y no define ningún tipo de roca, si bien en algunos lugares (Bretaña francesa), se emplea correctamente para definir un compuesto monomineral de silimanita fibrosa, formado en condiciones metamórficas (LE ROUX, C. 1979).

El término "pórfido", utilizado a menudo para designar tanto a ofitas como a diabasas y, en ocasiones, a rocas ígneas de color oscuro, corresponde a un tipo de textura que puede aparecer en materiales de naturaleza muy diversa. En ella, los fenocristales (cristales relativamente grandes), de una o más especies, están implantados en una matriz de grano más fino o vítrea. En las rocas porfídicas el tamaño de los fenocristales puede ser variable, y las matrices pueden tener diferentes texturas (HEINRICH, E.W.M. 1972).

El establecer la diferencia entre "diabasa" y "ofita" ha planteado discusiones entre petrólogos.

Son rocas ígneas, de composición basáltica, compuestas esencialmente de piroxenos y plagioclasas, con cantidades subordinadas de feldespatos potásico, olivino, cuarzo (o foides). La distinción es textural, independientemente de la edad de la roca, y de esta manera se llaman diabasas a las rocas que presentan textura diabásica o dolerítica; se caracteriza por la disposición de láminas de plagioclasas que se apoyan entre sí, dejando unos espacios intersticiales donde cristalizan piroxenos. La textura ofítica que define a estas rocas está caracterizada por el desarrollo de cristales de piroxenos, que engloban láminas más o menos orientadas de plagioclasas, sin estar en contacto.

La textura subofítica es intermedia entre las dos anteriores: las plagioclasas están en contacto, y la única diferencia es que los piroxenos se muestran en continuidad óptica, pues son parte de un único cristal. Esta textura puede darse tanto en ofitas como en diabasas, incluso es frecuente que las tres texturas aparezcan con transiciones graduales dentro de una misma roca (BARD, J.P. 1985).

Queremos indicar, por último, que la definición de los materiales necesita de unos conocimientos petrológicos precisos. Nos parece interesante a la hora de describir las piezas arqueológicas, el señalar su determinación petrológica, empleando criterios que permitan identificar la pieza multidisciplinariamente, en base a los medios y posibilidades que actualmente se deben emplear en la investigación arqueológica.

T. OROZCO KÖHLER

Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Valencia. Unidad de Investigación A.S.E.G.P.
Av. Blasco Ibáñez. 28. 46010 Valencia.

NOTA

* Queremos hacer constar nuestro agradecimiento al Dr. Alonso Matilla, profesor titular del Dpto. de Geología aplicada a las O.P. de la Universidad Politécnica de Valencia, por su orientación en el desarrollo de las aplicaciones petrológicas, así como sus sugerencias y críticas al manuscrito.

También queremos agradecer a B. Martí, director del S.I.P. de la Diputació de València; a J.M^a Segura, restaurador del M.A.M. d'Alcoi; a A. Ribera, arqueólogo municipal d'Ontinyent; al C.E.C.; y a J. Bernabeu las facilidades concedidas para el estudio del material arqueológico.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, L.A. 1982: "Estudio de las rocas ígneas de Castellón, Valencia y Alicante". Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca.
- BARD, J.P. 1985: "Microtexturas de rocas magnéticas y metamórficas". Ed. Masson.
- CAMUS, P. 1910: "Note sur l'origine de la hache polie". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tomo VII. pp: 403-405. París.
- GALLART, M.D. y LAGO, M. 1988: "Procedencia de las hachas pulidas del poblado de la Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia)". *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. XVIII. pp: 233-237. Valencia.
- GRIMES, W.F. 1979: "The history of implement petrology in Britain", en *Stone Axe Studies. C.B.A. Research Report*, nº 23. pp:1-4.
- HEINRICH, E.W.M. 1972: "Petrografía Microscópica." Ed. Omega. Barcelona.
- I.G.M.E. : Mapa geológico de España a escala 1:50.000
1957. Hoja nº 848 (Altea).
1973. Hoja nº 616 (Villafamés).
1974. Hoja nº 614 (Manzanera); Hoja nº 615 (Alcora); Hoja nº 640 (Segorbe); Hoja nº 666 (Chelva); Hoja nº 668 (Sagunto); Hoja nº 892 (Fortuna); Hoja nº 913 (Orihuela).
1975. Hoja nº 638 (Alpuente).
1977. Hoja nº 639 (Jérica).
1978. Hoja nº 846 (Castalla).
1980. Hoja nº 745 (Jalance); Hoja nº 769 (Navarrés).
1981. Hoja nº 746 (Llombay); Hoja nº 847 (Villajoyosa).
1984. Hoja nº 870 (Pinoso).
- LE ROUX, C.T. 1979: "Stone axes of Brittany and the Marches" en *Stone Axe Studies. C.B.A. Research Report*, nº 23. pp: 49-56.
- MASLIE, L. 1920: "Sur l'origine des haches en fibrolite et pyroxénite". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tomo XVII. pp: 237-239. París.
- MCK CLOUGH, T.H. y WOOLLY, A.R. 1985: "Petrography and stone implements". *World Archaeology*, vol. 17 nº 1. pp: 90-100.
- MORTILLET, G. de. 1883: "Le Préhistorique. Antiquité de l'homme". *Bibliothèque des Sciences Contemporaines*, VIII. París.
- RENTREUX, C. 1972: "The emergence of civilisation. The cyclades and the Aegean in the third millenium b.c.". Ed. Meuten. Londres.
- RICQ DE BOUARD, M. 1987: "Roches tenaces", en *Geologie de la Préhistoire*, dirigido por J.C. Miskowsky. Ed. Geopré. París. pp: 859-870.
- SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M. 1918: "Estudio petrográfico de tres hachas neolíticas pulimentadas, procedentes de Villahermosa (Ciudad Real)". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, tomo XVIII. pp: 156-162.
- SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M. 1919: "Estudio petrográfico de siete hachas neolíticas de la colección de D. Luis M. Vidal." *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, tomo XIX. pp: 170-179.
- TORRENCE, R. 1986: "Production and exchange of stone tools". Cambridge University Press. 270 pp.