

# MÉTODO PARA EL ESTUDIO DE LAS HERRAMIENTAS DE PIEDRA PULIMENTADA

## A method for the study of polished stone tools

David GARCÍA GONZÁLEZ.\*

### Resumen

En este trabajo se plantea un método de estudio de herramientas de piedra que cronológicamente se enmarcan en un periodo que va desde el Neolítico a la Edad del Bronce. Las líneas básicas de la investigación abarcan el estudio tecnológico, las materias primas y las áreas de aprovisionamiento como ejes principales. A cada una de ellas va unida una metodología concreta y el uso de una serie de recursos. Este método de trabajo se ha aplicado al estudio de los conjuntos líticos de la Cueva de Las Ventanas (Piñar, Granada) y la Cueva de El Toro (Antequera, Málaga).

### Palabras clave

Tipología, materias primas, análisis petrológico, análisis experimental.

### Abstract

This paper presents a method for the study of tools dated from the Neolithic to the Bronze Age. We analyze three different areas: technology, raw materials and the sites where they were collected. Each of these areas requires specific methodology and resources. This method has been applied to lithic tools in Las Ventanas cave (Piñar, Granada) and El Toro cave (Antequera, Malaga).

### Key Words

Typology, raw materials, petrological analysis, experimental analysis.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es el de exponer un método de trabajo para la definición de las materias primas líticas y las áreas de aprovisionamiento y suministro, junto a los procesos tecnológicos implicados en la fabricación y uso de las herramientas. Esta hipótesis se fundamenta en análisis petroarqueológicos, tecnológicos, traceológicos y experimentales.

En cuanto a las materias primas líticas, se seleccionan rocas con características diferentes a las utilizadas para las industrias talladas, de fácil tendencia a fracturarse, y ahora se sustituyen por otras con propiedades estructurales y texturales diferentes. A su vez, y en relación con las industrias de piedra tallada, la litología es más amplia. El estudio de estas puede poner de manifiesto una relación entre la tecnología y el material utilizado, la disponibilidad de este y su uso, los sistemas de aprovisionamiento en el marco territorial, bien mediante explotación directa de los afloramientos o por recolección en depósitos secundarios en placeres y terrazas fluviales, así como la posibilidad de observar relaciones de distribución e intercambio.

---

\* Depto. de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada. [jd-garcia@mixmail.com](mailto:jd-garcia@mixmail.com)

El estudio tecnológico es de suma importancia y más teniendo en cuenta que nos encontramos con utensilios que pertenecen a un momento donde se introducen nuevas técnicas de fabricación de herramientas de trabajo debido a una mayor diversidad de actividades subsistenciales, vinculándose su funcionalidad al trabajo de la madera, tala de árboles y desbaste de troncos, y también al trabajo de la tierra. Esta intensificación en el aprovechamiento de los recursos naturales precisó de nuevas técnicas de transformación de las rocas y minerales para la manufactura de herramientas de piedra pulimentada.

Los estudios funcionales han caído tradicionalmente en explicaciones simplistas, asignando dos usos, hachas para la tala de árboles y azuelas para trabajos de carpintería, la nomenclatura tipológica a su vez ha seguido criterios meramente formales o descriptivos. Sin embargo, existe una gran variabilidad morfológica y por tanto de usos.

Tras los trabajos de Semenov (1981) se puso de manifiesto la necesidad del estudio de las huellas de uso para completar el esquema funcional, para este autor el bisel del filo no debe considerarse indicativo de la función, sino que el indicio fundamental son las huellas de desgaste. Estos estudios se han visto ampliados y se consideran en la actualidad una herramienta clave en el estudio de los utensilios de piedra trabajada.

El estudio traceológico, implementado con el desarrollo de un programa experimental sobre los procesos de fabricación, empuñe y utilización de estos utensilios, junto a los registros etnoarqueológicos y etnográficos podrían construir tipologías más complejas que las que conocemos en la actualidad.

## ELEMENTOS DE DESCRIPCIÓN Y TIPOLOGÍA

Para llevar a cabo el estudio de los materiales arqueológicos de piedra trabajada se ha elaborado una base de datos que no sólo será útil para disponer de un sistema eficaz de gestión de dichos materiales, sino además permitirá realizar análisis estadísticos en base a las variables seleccionadas para la colección de referencia.

Los criterios que se han utilizado para definir estas variables están en relación con la información que se pretende obtener de la herramienta, y van más allá de la clásica definición de variables que reducían prácticamente éstas a las características del bisel en una clasificación que apenas distinguía entre hachas y azuelas sin ningún tipo de análisis más detallado.

Aun así se ha intentado diseñar una ficha no demasiado extensa y compleja que no llevaría sino a la dificultad en su gestión y tratamiento.

Por lo tanto los conjuntos de variables que forman la base de datos de las herramientas de piedra trabajada son los siguientes:

- 1) Los primeros se relacionan con el sistema de gestión de cada útil, por tanto se consigna el yacimiento al que pertenece y el área de excavación si se conoce, una serie de dígitos de control que incluyen los números consignados para cada una en el inventario de la excavación así como los del museo en el caso de que esté depositada en él, por último un campo que recogerá algún número de control diferente a los ya expuestos y que sirva para identificarla en el caso de que no disponga de los anteriores o para complementarlos.

- 2) En cuanto al dato referido a la cronología, se puede adoptar un nivel de precisión que va desde una cronología absoluta, a veces difícil en útiles que no proceden de contextos arqueológicos bien definidos (yacimientos sin dataciones claras, con problemas estratigráficos, hallazgos casuales, expolio, etc...), hasta una cronología basada en periodos definidos donde esté presente el uso de herramientas de piedra trabajada (Neolítico, Edad del Cobre y Bronce).
- 3) En este trabajo definimos una tipología de las herramientas de piedra pulimentada que agrupa no sólo criterios formales sino aquellos relacionados con una funcionalidad concreta. Los grupos tipológicos que se han definido y que aparecen reflejados en la ficha de registro de materiales confeccionada son los siguientes:

- **Grupo I: Herramientas de extremo cortante:**

- *Tipo I. Herramientas con extremo cortante y bisel simétrico:* Tradicionalmente denominadas hachas. Cuando presentan un tamaño reducido, de forma alargada y rectangular, se denominan cinceles.
- *Tipo II. Herramientas con extremo cortante y bisel asimétrico.* Llamadas azuelas o escolpos cuando presentan una forma alargada y rectangular.
- *Tipo III. Herramientas con extremo cortante y bisel cóncavo.* También llamadas gubias.

- **Grupo II. Herramientas de extremo apuntado**

- **Grupo III. Herramientas de extremo redondeado**

- *Tipo I. Percutores.* Con señales de percusión. No presentan señales de empuñadura, lo cual implica un uso directo con la mano.
- *Tipo II. Martillos.* Al contrario de las anteriores la mayoría susceptible de ser empuñados.
- *Tipo III. Martillos de minero.* Con mayor volumen y peso que los anteriores y la presencia de ranuras o escotaduras laterales relacionadas con el empuñadura

- **Grupo IV. Instrumental de molienda**

- *Tipo I: Molinos.* Utilizados como soporte para el triturado, sobre todo de cereales.
- *Tipo II: Manos de molino.* Con formas redondeadas o cilíndricas usados como trituradores, sobre todo de cereales.

- **Grupo V. Abrasión y pulimento y triturado de almagra**

- *Tipo I: Alisadores.* Con formas alargadas o redondeados, usados para la regularización de superficies, sobre todo de objetos cerámicos.
- *Tipo II: Abrasivos.* Su utilización está relacionada con el pulimento de superficies, están presentes entre otras funciones en el proceso de elaboración de herramientas de piedra trabajada, para obtener superficies pulidas y filos cortantes.
- *Tipo III: Machacador.* Utilizados mediante percusión para triturar alimentos o pigmentos.
- *Tipo IV: Soporte Triturado.* Con formas que recuerdan a los molinos se usan como soporte para el triturado de pigmentos, sobre todo almagra.

- **Grupo VI. Utensilios circulares**

- *Tipo I: Discoidales no perforados.*
- *Tipo II: Discoidales perforados.*

- **Grupo VII. Moldes de fundición**

Aparecen de forma más abundante durante el Bronce y son usados para la elaboración de herramientas, adornos y armas en este metal, sobre un soporte de piedra se talla la forma elegida y se vierte el metal fundido sobre ella.

- **Grupo VIII. Objetos de adorno y placas decoradas**

- *Tipo I: Objetos de escotaduras laterales.*
- *Tipo II: Cuentas de collar.*
- *Tipo III: Botones.*

- **Grupo IX. Placas de arquero**

Con formas sobre todo rectangulares o trapezoidales, son piezas que se colocan en la muñeca o antebrazo con el fin de proteger al arquero de la cuerda del arco tras el disparo.

- 4) En el campo de los atributos cuantitativos se han utilizado una serie de medidas que ya habían sido definidas y usadas por diversos autores en trabajos relacionados con estas industrias (FANDOS 1973; GONZALEZ 1979; OROZCO 1990). Se refieren a la longitud, anchura y espesor máximo de la herramienta así como el ángulo de filo y el peso.

De estas variables se puede extrapolar una relación entre las medidas del útil y el tipo y función a la que está destinado, sin duda el uso con el que se dota una herramienta está en relación con las dimensiones y el peso que ésta dispone, su manejo y su eficacia dependen de ellas. Los individuos que manejan estas herramientas, con un conocimiento muy especializado de la materia prima y de su transformación en herramientas de trabajo, eran perfectamente conscientes de esta relación, que se traduce posteriormente en los útiles manufacturados. Hay que tener en cuenta que en muchas ocasiones no se podrán medir todas las variables debido al grado de conservación de la herramienta, cuando la reconstrucción hipotética no sea posible se han de consignar sólo aquellas que esta permita.

- 5) El campo de tecnología incluye una serie de atributos cualitativos que informan sobre el proceso de elaboración de la herramienta y la forma de ésta: Acabado, grado elaboración, formas, facetas, filo, talón, perfil / sección y accesorios / enmangue.
- 6) También se consignan las alteraciones que pueden estar referidas, al contacto de ésta con el fuego, a veces accidental y otras relacionado con procesos tecnológicos, alteraciones producidas por el contacto con elementos como el carbonato cálcico, hecho muy frecuente en contextos de cueva, residuos orgánicos, o mecánica, por presentar roturas fruto de golpes.
- 7) El estado de conservación recoge su integridad. Hay que tener en cuenta que la mayoría de las herramientas que se encuentran están fracturadas, hecho que se produjo en el momento de su uso, y fueron abandonadas, o con el transcurso del tiempo una vez que entran en contexto arqueológico. La conservación del filo nos informa si la herramienta ha entrado en uso o bien se trata, como en ocasiones, de piezas que han sido elaboradas con un carácter meramente ritual.
- 8) El campo de materias primas incluye una primera clasificación en cuanto a rocas y la definición del tipo de soporte, primario, de carácter masivo, o secundario, afectado por procesos de erosión y transporte.

## ESTUDIO DE LAS MATERIAS PRIMAS

### Técnicas de análisis

La metodología empleada para la determinación de la materia prima empleada en la elaboración de las herramientas de piedra trabajada y de las áreas de captación de éstas ha incluido un análisis petrológico y mineralógico en laboratorio y una fase de trabajo de campo mediante prospecciones geoarqueológicas.

En un primer paso se realizara una clasificación a visu de los distintos grupos petrológicos. Sin embargo esta técnica presenta muchos inconvenientes, ya que el pulimento que presentan las herramientas hace que el reconocimiento sea muy difícil. Por tanto debe de constituir una fase de selección de muestras para su análisis con lámina delgada u otros métodos de identificación más efectivos. Otro factor añadido es que al encontrarnos en ocasiones con un material dentro de un contexto de cueva, éste presenta todas las problemáticas que de éste se derivan, sobre todo las relacionadas con la aparición de concreciones de carbonato cálcico que rodean a los útiles en su totalidad o abarcando gran parte de su superficie.

Los análisis mineralógicos y petrológicos se han llevado a cabo siguiendo dos procedimientos, la lámina delgada y su posterior observación en el microscopio polarizador y la difracción de Rayos X.

### Preparación de Láminas delgadas

Quizás sea la técnica petrológica más conocida. Las láminas 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 polarizador con luz transmitida permite la determinación de los minerales componentes que se realiza mediante el estudio de sus propiedades ópticas.

### Difracción de Rayos X

La difracción de rayos X se convierte en una técnica eficaz para el análisis mineralógico y petrológico al no ser un proceso muy destructivo para la pieza.

Para el análisis en el difractómetro de Rayos X es necesario obtener una muestra en polvo (lo más fino posible) de la muestra a analizar. Para ello mediante la utilización de un microtaladro se efectúa un pequeño orificio y se extrae el polvo resultante. Con una cantidad de 10 gramos es suficiente y el daño causado a la pieza es fácilmente restaurable. El polvo obtenido se coloca en un portaobjetos y se introduce en el difractómetro de Rayos X. Éste conectado a un ordenador va generando la gráfica correspondiente.

### Estudio mineralógico y petrológico

En este trabajo de investigación hemos abordado no sólo la clasificación mineralógica y petrológica de las herramientas de piedra trabajada de varios contextos arqueológicos sino también la elaboración de una orientación general sobre un modo práctico de abordar el examen mineralógico de rocas, pretendiendo, de este modo, estandarizar una sistemática apropiada al estudio de estas láminas delgadas dirigido al ámbito de la geoarqueología.

## Descripción macroscópica y estructural

En primer lugar, acometeríamos la observación de las relaciones generales a escala de la lámina, a simple vista. De este modo, en relación con el color y tipo de microestructura presente en la roca, se puede identificar algunas rocas y/o estructuras.

Con este procedimiento se pueden designar también la microestructura de la roca, fábrica, bandeo composicional, etc. (informando sobre el motivo de búsqueda y selección para uso de artefacto de piedra trabajada en la época).

## Textura(s) global de la roca

En este apartado, se abordará la identificación de la textura global de la roca y las posibles texturas en que aparecen las distintas fases resultantes de la formación de ésta. De tal modo, que nos ayudará a establecer la historia metamórfica de la roca. No nos interesa tanto lo que pudo suceder en el tiempo con esa roca, como lo que ha llegado a ser en ese tiempo, ya que el que sea más o menos ferro-magnésiana, masiva, dura, compacta o densa, depende de su historia metamórfica y fue motivo final de su elección por el individuo para la fabricación de una determinada herramienta.

## Estudio mineralógico

El siguiente objetivo es el estudio mineralógico, consistente en una minuciosa identificación de las especies minerales presentes en la lámina delgada y su abundancia relativa. Esto puede ser tan simple como una lista de un par de minerales (en anfibolitas consiste en la asociación anfíbol-plagioclasa), o presentar más dificultades, con hasta 5 o 6 fases minerales. (p.e., en metapelitas y gneises).

## Alteraciones, transformaciones, deformaciones, rellenos...

En esta parte, se dará todo tipo de detalle referente al estado general de la roca y sus fases minerales. Sin duda, es fundamental para hacernos una idea de la naturaleza y condición de la misma, y de ahí su posterior elección.

## Comentarios (episodios principales de la historia de la roca. otros aspectos...)

Con este apartado se pretende dar una explicación objetiva al tamaño de grano de la roca, fases minerales presentes, peso, densidad, dureza, solidez, color, brillo, foliación, textura, que sea compacta, masiva, etc. (cuestiones, de clara validez para el fin de este análisis petroarqueológico), por medio de la identificación del grado metamórfico (presión y temperatura por las que ha pasado esta roca). Por tanto, un pequeño análisis de la historia petrológica de ésta y su evolución (protolito del que deriva) nos será de gran utilidad para conocer el porqué de este último episodio (de sumo interés humano como soporte de piedra a trabajar) al que ha llegado la roca.

## Tipo de roca

Este apartado se ha de tratar indistintamente para el análisis de las rocas metamórficas y de las rocas ígneas. Siendo para el caso de las rocas metamórficas necesario identificar cual es su *tipo de roca* (metamórfica), *grupo composicional*, determinado por el protolito del cual proceden, *facies metamórficas*, determinado por su asociación mineral principal, textura y en menor medida estructura, y por último, *nombre de la roca*.

Para la identificación en rocas ígneas, se empleará: El *tipo de roca* (ígnea), *subtipo* (plutónica, volcánica o filoniana), *grupo composicional* y *nombre de la roca*.

### Área madre de procedencia

La fase última de esta propuesta sistemática para el estudio de lámina delgada por medio del análisis mineralógico y petrológico, es sin lugar a dudas, la más costosa de llevar a cabo.

La diferencia entre área madre de procedencia y área de procedencia, no es otra que la posibilidad indistinta de búsqueda y recolección por parte de las comunidades prehistóricas, de estos útiles de piedra lejos de las fuentes de origen “primario” (área madre de procedencia), siendo más común, la búsqueda y recolección de éstas, en ríos o cuencas pertenecientes a redes hidrológicas (área de procedencia). Con la prospección en los ríos, terrazas y paleoterrazas fluviales así como en las cuencas y paleocuencas se podrá determinar la existencia de estas rocas utilizadas en la prehistoria y la asociación de rocas más abundantes en términos de porcentajes.

### Definición y caracterización de las áreas de captación: Análisis geoarqueológicos

La metodología seguida para la caracterización de las áreas se convierte en la herramienta fundamental para llegar a conclusiones válidas sobre las estrategias de captación de georecursos y la localización de estos. Hemos aplicado una metodología que ha aportado resultados en cuanto a la definición de áreas y corroborado una serie de hipótesis en cuanto a la localización de determinados recursos.

Un concepto adecuado del territorio y de la explotación de éste por parte de las sociedades prehistóricas es el punto base de partida para cualquier estudio geoarqueológico.

Se plantea la realización de una serie de prospecciones con el fin de localizar las probables áreas de captación de recursos líticos.

Para ello se recurre a los mapas geológicos y la bibliografía especializada. Sin embargo, este tipo de cartografía presenta muchas dificultades a la hora de localizar determinados afloramientos debido a la metodología empleada para su confección y a su uso, de esta forma es difícil localizar la existencia de pequeños afloramientos de determinados materiales. Así, la bibliografía especializada constituye un recurso más eficaz. Se ha realizado un análisis de los distintos recursos líticos presentes en los entornos de los yacimientos con la elaboración de mapas geológicos que reflejan las diferentes unidades.

Los criterios arqueológicos pueden ayudar a la localización de las fuentes de materias primas explotadas por las comunidades prehistóricas. La cercanía a las materias primas como una constante en estas sociedades, en un sistema de suministro o explotación directa, es decir, la proximidad de las poblaciones prehistóricas a determinados afloramientos rocosos puede haber guiado en ocasiones la elección de la materia prima.

Otra característica que se observa en los materiales analizados y que es una constante en muchos otros conjuntos es el hecho de que parecen estar realizados sobre soportes secundarios que implican poca transformación, cantos de río en su mayoría. Factor a tener en cuenta para iniciar la prospección en zonas donde los materiales hayan podido estar sometidos al arrastre.

Por tanto, el trabajo se inicia con la aproximación al marco geológico, con el estudio de la bibliografía especializada, las cartas geológicas a diferentes escalas, fotografía aérea y continúa con un trabajo de campo, de localización y ubicación mediante GPS y la toma de muestras para su posterior analítica, con el fin de poder efectuar las oportunas comparaciones.

## ESTUDIO TECNOLÓGICO

### Técnicas para la fabricación de herramientas

En este trabajo no se han desarrollado todos los procesos que intervienen en la fabricación de herramientas de piedra trabajada, solo nos limitamos a los grupos tipológicos ya definidos, I, II y III.

Los pasos seguidos en la fabricación del útil son, tras la obtención del material (ya se trate de bloques o cantos recogidos), el desbastado del bloque mediante talla, la obtención de pre-formas, aplicando el piqueteado y el acabado y el pulimento de las superficies.

Hay que tener en cuenta que el pulimento de las superficies es un trabajo agotador y en ocasiones éste se limitaba a un pulido parcial de la superficie del útil, o se elegían cantos de río ya preparados.

Los métodos de trabajo por abrasión fueron variados. En general la utilización de pulidores, materiales abrasivos para los que se indica la utilización de agua como agente que facilitaría el trabajo de abrasión. La forma de estos soportes es muy parecida a los utilizados en actividades de molienda.

Tras la obtención de la herramienta con las características buscadas, ésta se inserta en un enmague. Hay que tener en cuenta que si bien el registro no nos ha dejado en la mayoría de las ocasiones restos de los enmagues hay que pensar que la totalidad de estas herramientas eran usadas insertadas dentro de un mango. Así lo evidencian las huellas dejadas en los útiles por el enmague al igual que las muescas, escotaduras, zonas piqueteadas e incluso los restos de resinas empleadas para fijarlos.

El enmague puede ser directo, es decir la pieza va encajada directamente en el mango, o indirecto con la utilización de una pieza intermedia. La forma del mango está íntimamente relacionada con la función a la que es destinada la herramienta.

Mientras que en las hachas podrían primar los sistemas de inserción mediante una perforación en un mango recto, las azuelas se fijarían a un mango acodado mediante fibras vegetales, tendones, etc...

En los martillos aparecen con frecuencia piqueteados centrales relacionados también con la fijación de éstos a los enmagues. En los martillos de minero el mango de fibras vegetales trenzado sería más sólido y permitiría asirlo mejor a la herramienta.

El análisis de la funcionalidad de las herramientas debe de escapar de criterios de asociación y buscar otros relacionados con las huellas de uso, la experimentación y la etnografía, sin caer por supuesto en este último aspecto en el mismo error de asociación directa.

## Técnicas analíticas de las huellas de uso en las herramientas

### Preparación de las muestras. Métodos de análisis

Para el estudio relativo a la fabricación y uso de las herramientas de piedra pulimentada se hacen útiles disciplinas como el análisis de las huellas de uso, la experimentación y la información etnográfica. Su utilización dotaría a la investigación de criterios más objetivos a la hora de asignar una función a un útil más allá de los meramente formales y la comparación con las herramientas actuales.

El primer paso en el estudio de las huellas de uso es el de distinguir entre las huellas procedentes de los procesos de fabricación de la herramienta y las que reflejan la función y el uso de ésta.

Para llevar a cabo el estudio de las huellas de uso se han utilizado recursos como la lupa binocular y el microscopio binocular así como técnicas de microfotografía para su registro.

Preparar la muestra para su análisis es necesario, ya que en el caso de los materiales procedentes de un contexto de cueva se han tenido que eliminar fuertes concreciones calcáreas. El sudor y la grasa de las manos pueden cubrir la superficie e impedir la correcta visualización de las huellas. De esta forma las piezas han sido limpiadas con alcohol y lavadas con agua con un poco de jabón.

Para resaltar las huellas que sobre las superficies negras de las herramientas a veces no son muy visibles a simple vista o difíciles de captar mediante fotografía un medio sencillo que se ha utilizado es el de aplicar polvo de magnesio o aplicar tintes. En este caso se ha optado por el uso del magnesio mucho menos agresivo para la pieza y fácil de eliminar.

El registro fotográfico se ha llevado a cabo ensamblando una cámara fotográfica a un microscopio binocular de modo tal que la toma tiene lugar a través del objetivo de este último.

La iluminación en la microfotografía juega un papel fundamental. En el caso de las herramientas de piedra pulimentada las características de éstas dificultan aun más la óptima colocación de las fuentes de iluminación a fin de evitar los reflejos que se producen al ser superficies pulidas.

Para lograr imágenes de calidad se ha colocado la muestra de forma que se minimicen los efectos del reflejo, que la luz incida de forma que se distingan las huellas y por último evitar que aparezcan zonas enfocadas junto a otras muy desenfocadas, factor este difícil de conseguir al tratarse de filos biselados donde hay una considerable diferencia de profundidad de campo entre unos puntos y otros.

### Análisis experimentales

El proceso para el estudio de las huellas de uso en las herramientas de piedra trabajada continúa con la elaboración de herramientas experimentales con las que se pueda establecer una comparación entre las huellas producidas en éstas con su manufactura y su uso y las de los materiales arqueológicos con el fin de corroborar una serie de hipótesis acerca del uso de éstas en la prehistoria.

Se han realizado dos herramientas experimentales, una que corresponde a las definidas como de extremo cortante y bisel asimétrico (azuelas), y otra de extremo cortante y bisel simétrico (hachas). Se ha contado con dos útiles realizados de forma experimental reproduciendo los pasos que ya se han definido para la elaboración de herramientas.

Para los mangos, se han elegido maderas duras y con formas adecuadas para el enmangue de dichas herramientas, un astil recto para el hacha y uno acodado para la azuela.



*Lamina 1. Herramientas elaboradas de forma experimental.*

### **Aportaciones de la etnografía al estudio de la piedra trabajada**

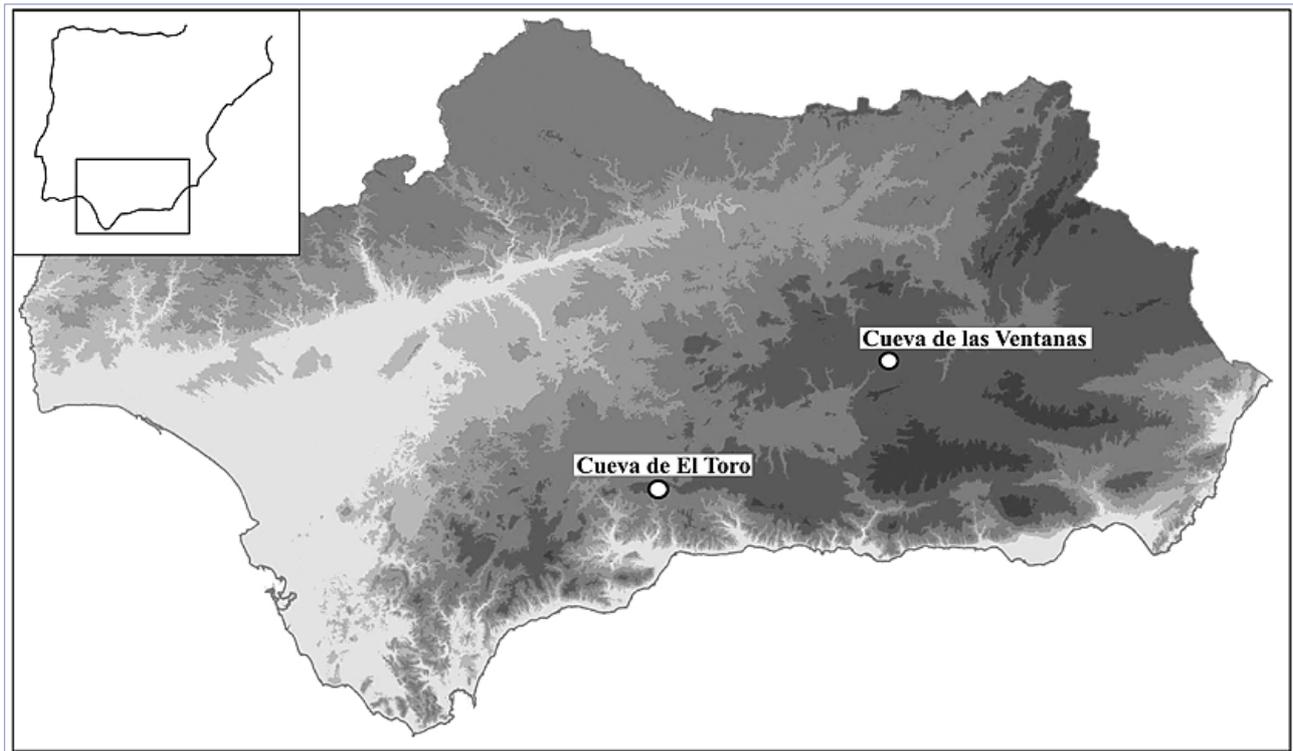
Las comparaciones etnográficas resultan otro vehículo útil a la hora de corroborar una serie de hipótesis acerca de la función a la que estaban destinadas las herramientas de piedra trabajada, así como de su fabricación y su uso.

Estos estudios no están muy presentes en la bibliografía, y la mayoría responde a análisis antropológicos antiguos, si bien es cierto que actualmente es casi imposible encontrar comunidades que sigan utilizando una tecnología basada en la piedra, salvo en algunas zonas de África y el Pacífico.

La azuela es la herramienta más importante entre grupos de Nueva Guinea, suelen emplearse en tareas de tala de árboles y trabajos de la madera, desbroce de amplias zonas para establecer poblados y campos de cultivo, o también en la manufactura de canoas. Además de su uso como herramienta, se han documentado otras funciones de cariz totalmente diferente, como su función simbólica, mostrando un significado cultural que trasciende el carácter práctico de estos objetos. En Irian Jaya la morfología de las hojas está determinada por diversos condicionantes como son el modo de enmangue y las técnicas de fabricación, y también por la naturaleza de la materia prima. Del mismo modo, el corte del filo (visto de frente) y su perfil (en sección longitudinal) están estrechamente equilibrados con la naturaleza y la resistencia de la roca. Diversos grupos humanos de otras zonas, como América del Sur, también han aportado interesantes documentos etnográficos sobre los útiles de piedra pulimentada, su fabricación y su utilización. (OROZCO, 2000).

## CONJUNTOS LÍTICOS SELECCIONADOS, LA CUEVA DE LA VENTANAS (PIÑAR), LA CUEVA DE EL TORO (ANTEQUERA). CARACTERÍSTICAS Y SINGULARIDADES DE AMBOS CONJUNTOS

La metodología expuesta a lo largo de los capítulos anteriores se ha empleado para el estudio de dos conjuntos líticos, el de la Cueva de las Ventanas (Piñar, Granada) (RIQUELME 2002) y la Cueva de El Toro (Antequera, Málaga) (MARTÍN 2004). Sin embargo, las conclusiones aquí expuestas se refieren al estudio tipológico, petrológico y de áreas de captación de materias primas, los resultados del análisis traceológico se encuentran aun en fase de elaboración.



*Lamina 2. Localización de los yacimientos.*

Ambos conjuntos aunque pertenecen a contextos similares de cueva, presentan características muy diferentes en cuanto a tipología y materias primas.

En el caso de la Cueva de las Ventanas, los materiales presentan problemas de asociación estratigráfica y cronológica por las propias características del yacimiento y los procesos de expolio que ha sufrido, en el caso de la Cueva del Toro, sí se ha podido realizar un estudio arqueológico que coloca estas herramientas dentro de un contexto estratigráfico.

En cuanto a la tipología, la Cueva del Toro presenta una abundancia de herramientas dedicadas al trabajo de carpintería, que aunque también presentes en la Cueva de las Ventanas, no alcanzan un nivel técnico de realización tan avanzado.

La materia prima elegida para la elaboración de los útiles también presenta singularidades en cada uno de los contextos, aunque existen litotipos similares en ambos conjuntos, como las ofitas, otros como

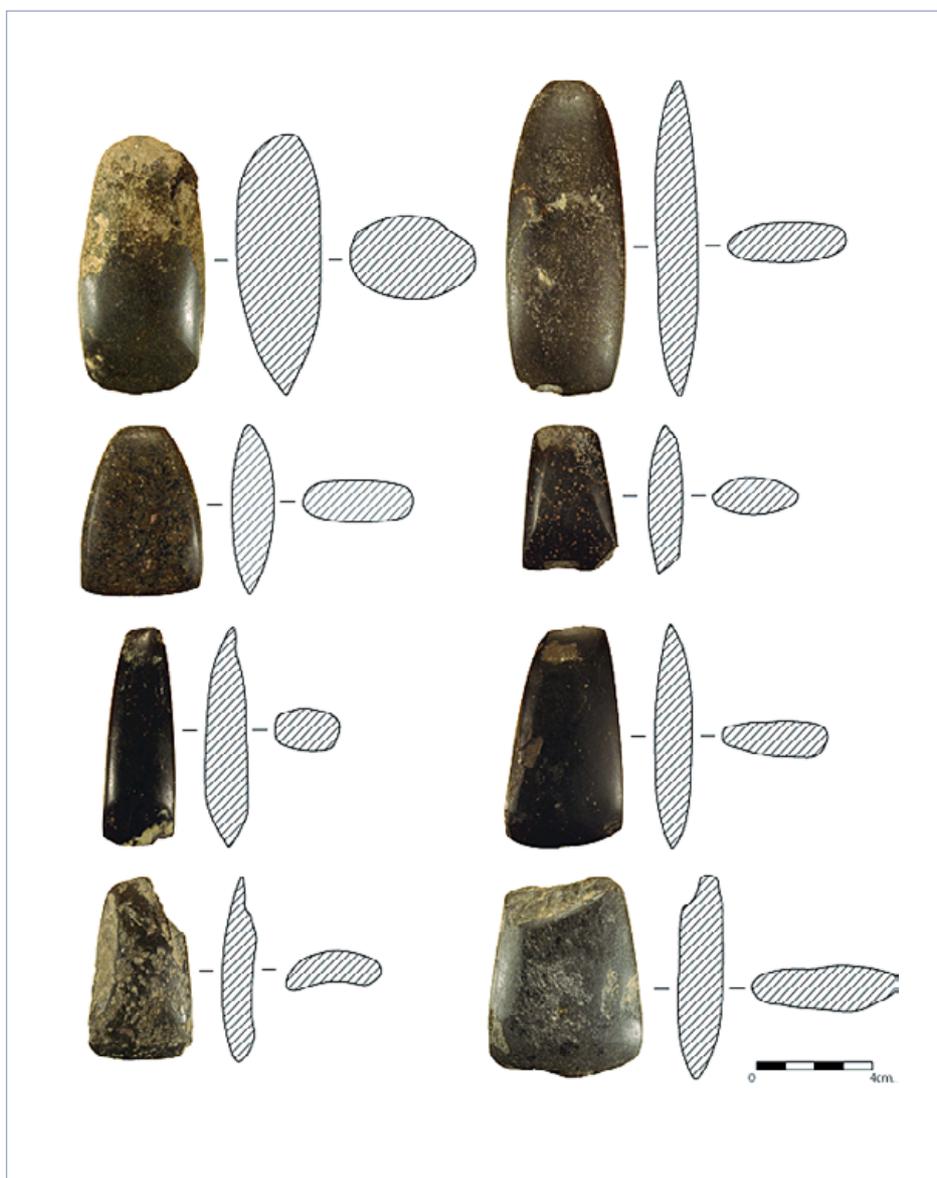
las silimanitas no están presentes en la Cueva del las Ventanas y sí en Toro, corroborando el uso por parte de las comunidades prehistóricas de aquellos recursos que les ofrece el medio donde desarrollan sus actividades.

Ambos conjuntos presentan características muy interesantes para el desarrollo de estudios relacionados con la clasificación tipológica, el análisis de las materias primas, las áreas de captación de dichas materias y los estudios traceológicos.

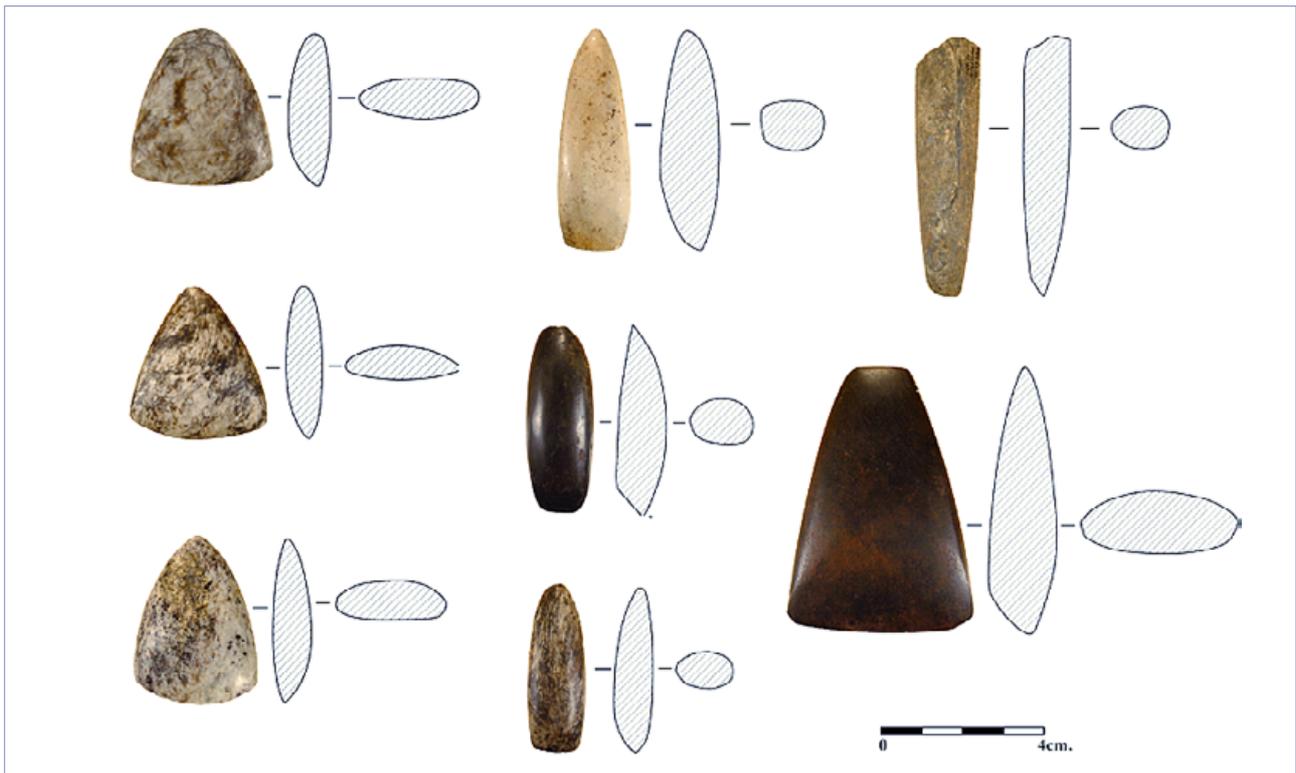
## ESTUDIO TIPOLOGICO

Se ha utilizado una tipología que agrupa no sólo criterios formales sino aquellos relacionados con una funcionalidad concreta. De esta forma se han podido documentar los siguientes grupos tipológicos.

### - Grupo I. Herramientas de extremo cortante.



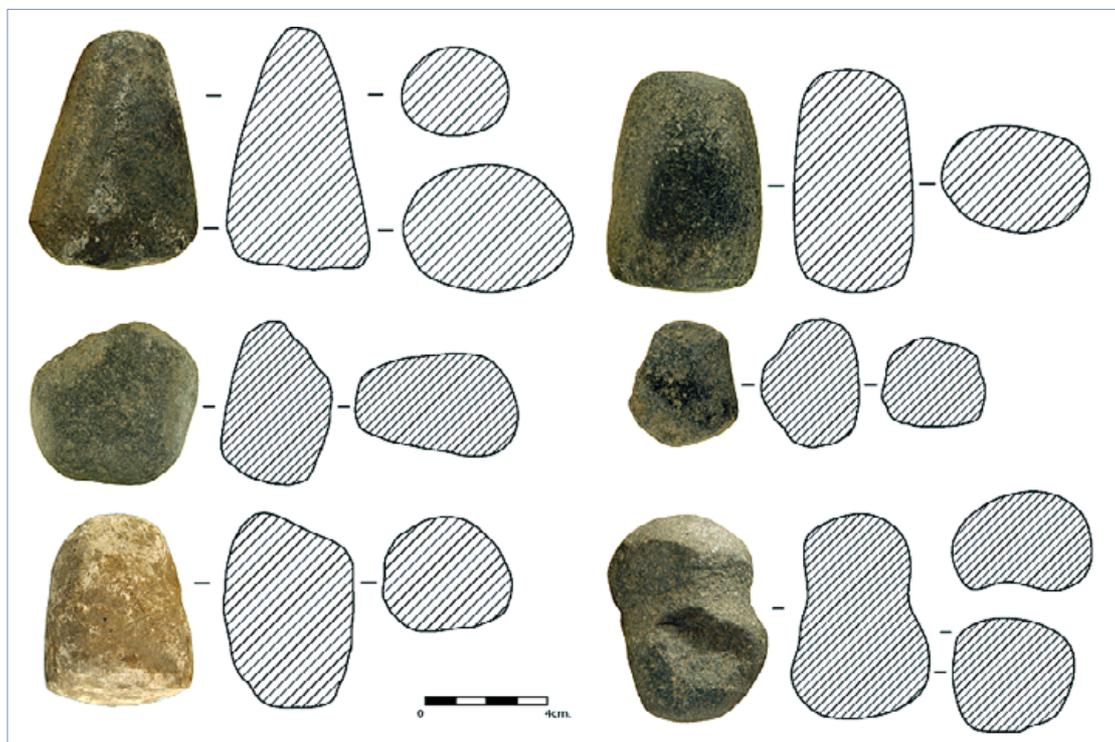
*Lamina 3. Herramientas de extremo cortante. Cueva de las Ventanas (Piñar, Granada).*



Lamina 4. Herramientas de extremo cortante. Cueva de El Toro (Antequera, Málaga).

- Grupo II. Herramientas de extremo apuntado.

- Grupo III. Herramientas de extremo redondeado.

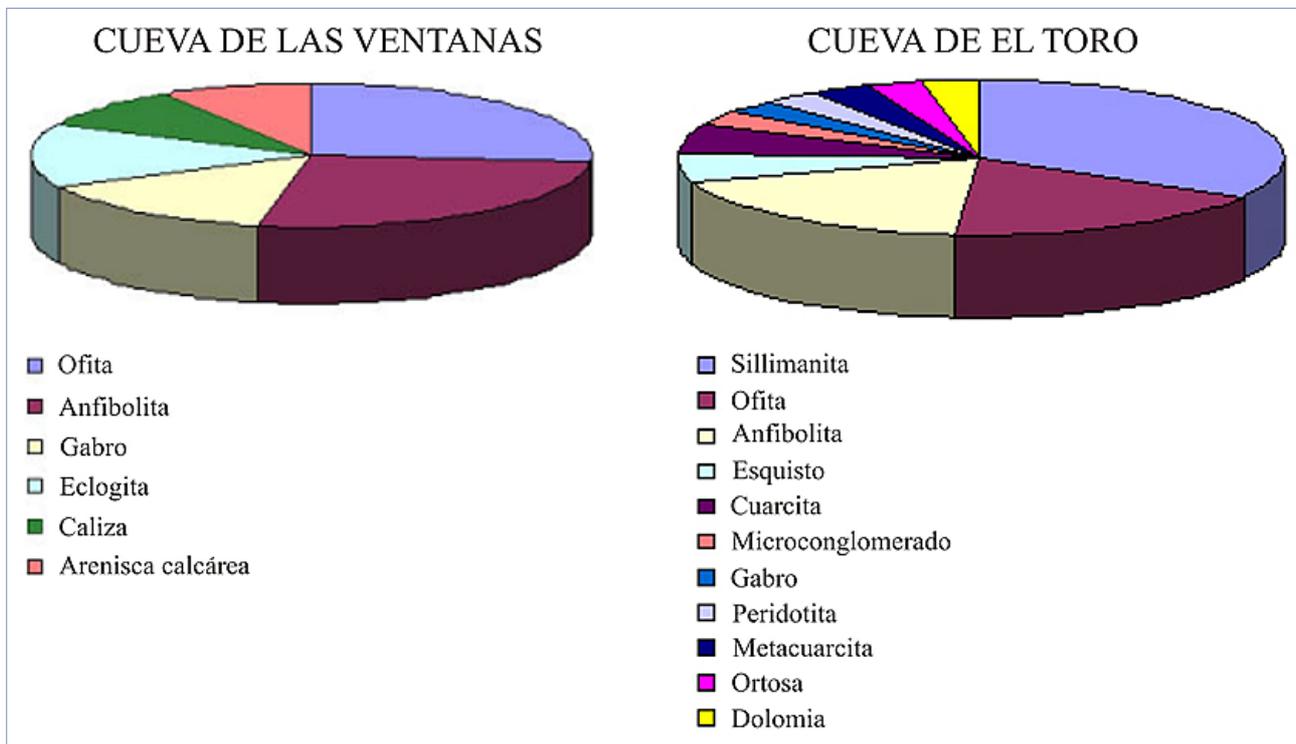


Lamina 5. Herramientas de extremo redondeado. Cueva de las Ventanas (Piñar, Granada).

- Grupo III. Instrumental de abrasión y pulimento.

- Grupo IV. Objetos de adorno.

## RESULTADOS MÁS SIGNIFICATIVOS DEL ESTUDIO MINERALÓGICO Y PETROLÓGICO



Lamina 6. Porcentajes de materias primas empleadas en la fabricación de herramientas.

## ÁREAS DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS

### Cueva de Las Ventanas

#### Área 1. Cuenca de Guadix-Baza

En los estudios de lámina delgada realizados previamente, hemos podido determinar la utilización como soporte de rocas del tipo: anfibolitas, eclogitas, gabros (rocas metamórficas de grado alto de metamorfismo), de las cuales se puede deducir su área madre de procedencia en los complejos Nevado-Filábride y Alpujárride. De tal modo, que las redes fluviales que desmantelan estos dos complejos geológicos transportan y sedimentan estas rocas (y otras) en la cuenca sedimentaria. Una de ellas es la cuenca de Guadix-Baza. Lugar de interés como área de captación de recursos líticos por comunidades prehistóricas, no sólo por presentar este tipo de rocas estudiadas, sino por cercanía y accesibilidad a la cueva. Además al tratarse de una cuenca amplia y energética los soportes en su transporte han rodado y presentan formas con un grado de esfericidad y redondeamiento que necesitan poco grado de transformación para la elaboración de este tipo de herramientas.

## Área 2. Cuenca del Guadiana Menor

La cuenca del Guadiana menor está situada al norte de la cuenca de Guadix-Baza, y se trata, desde el punto de vista geomorfológico, de una captura del río Guadiana menor sobre la cuenca de Guadix-Baza (antigua cuenca endorreica), con el último pulso tectónico de Sierra Nevada.

En ella encontramos tanto los materiales asociados a la cuenca de Guadix-Baza, como los procedentes de la erosión y transporte del Tríasico sudibérico (en el cual se enmarcan las ofitas). Estos materiales presentan mayor grado de esfericidad y redondeamiento (a pesar de ser rocas con un mayor grado de dureza y densidad), al tratarse de una cuenca de mucha mayor energía que la anterior. Otra característica importante de esta cuenca, es la gran presencia de Tríasico sudibérico cortado por el Guadiana menor, lo que genera una gran abundancia de rocas ofíticas.

El único inconveniente es su “lejanía” a la cueva (aunque entre dentro de los límites admisibles para estas sociedades en sus sistemas de captación de georecursos, en sociedades con alto nivel de movilidad), factor que puede ser compensado por su gran accesibilidad (siguiendo los cursos fluviales por los ríos Huélago y Fardes) y la calidad y abundancia de los soportes que como en el caso anterior presentan formas que requieren menor transformación. En el caso de las ofitas este aspecto es importante al tratarse de rocas que por sus características ya mencionadas necesitan de mayor esfuerzo para conseguir la forma deseada.

## Área 3. Río Colomera

Situado el oeste de la Cueva y procedente de la Sierra de Alta Coloma, esta área no constituye una cuenca sedimentaria en sí, sino una pequeña cuenca fluvial. Su interés radica en el hecho de que existe un pequeño afloramiento de triásico sudibérico con presencia de ofitas en su tramo medio (cola del actual pantano de Colomera).

El tamaño del afloramiento y las características del río hacen que la abundancia de soportes ofíticos trabajados por el río y la calidad de estos en cuanto a grado de esfericidad y redondeamiento sea mucho menor o casi inexistente.

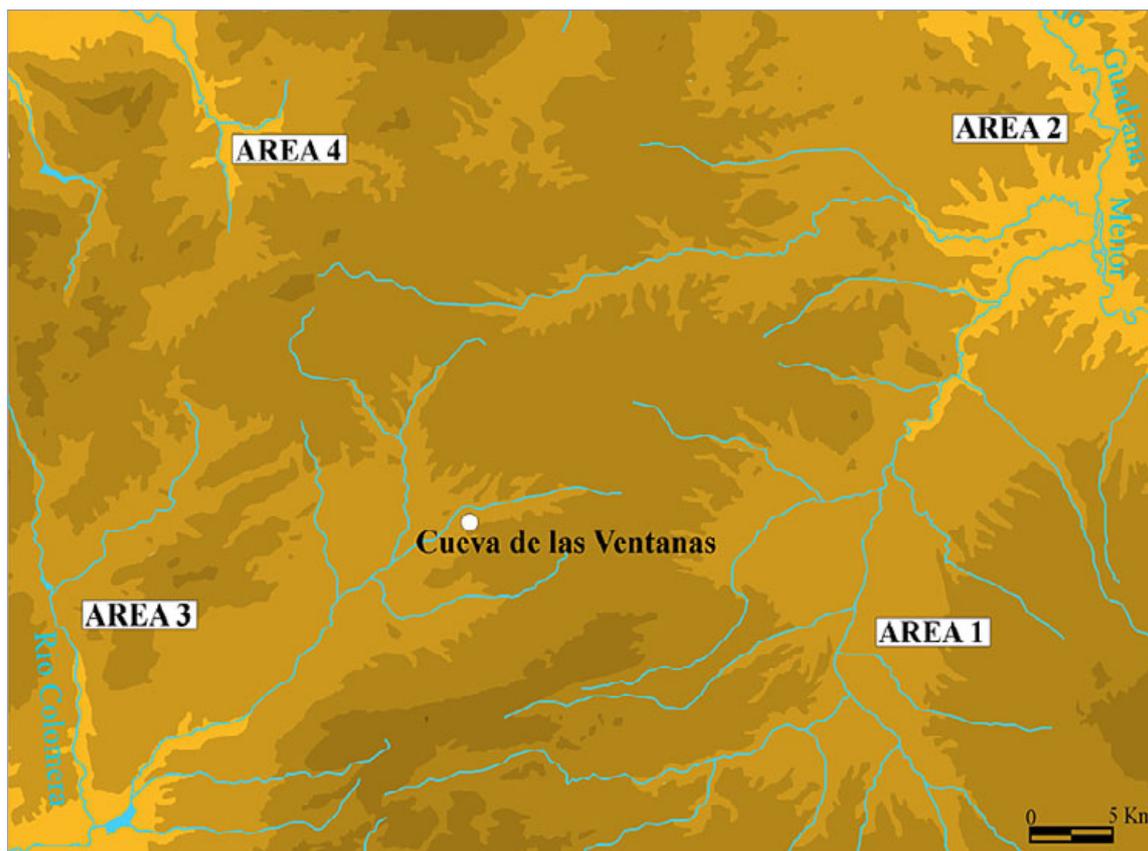
Sin embargo sí está en un entorno mucho más cercano y accesible a la cueva, aunque este factor quizás no pueda compensar a los anteriores.

## Área 4. Río Cambil

Situado al norte de la Cueva, detrás de la Sierra de Alta Coloma, nace en Sierra Magina. Al igual que el anterior se trata de una pequeña cuenca fluvial.

Los afloramientos de Triásico sudibérico son muy abundantes, y con gran presencia de ofitas.

Aun así, apenas se encuentran clastos ofíticos trabajados por el río. Aunque su cercanía a la cueva es intermedia entre el área 2 y la 3, presenta difícil accesibilidad al encontrarse tras la Sierra de Alta Coloma y estribaciones de Sierra Magina con alturas próximas a los 1.700 metros.



Lamina 7. Áreas de aprovisionamiento de materias primas líticas.

## Cueva de El Toro

### Área 1. Arroyo de las Piedras

Tanto el Guadalhorce como sus afluentes, donde destaca el Arroyo de las Piedras, son ríos con una gran energía que aportan cantos con alto grado de redondeamiento y esfericidad, idóneos para la fabricación de herramientas. Su distancia hasta el Torcal es muy baja e incluso en el caso del Arroyo de las Piedras llega a nacer en las estribaciones de éste. Numerosa presencia de cantos ofíticos en el cauce.

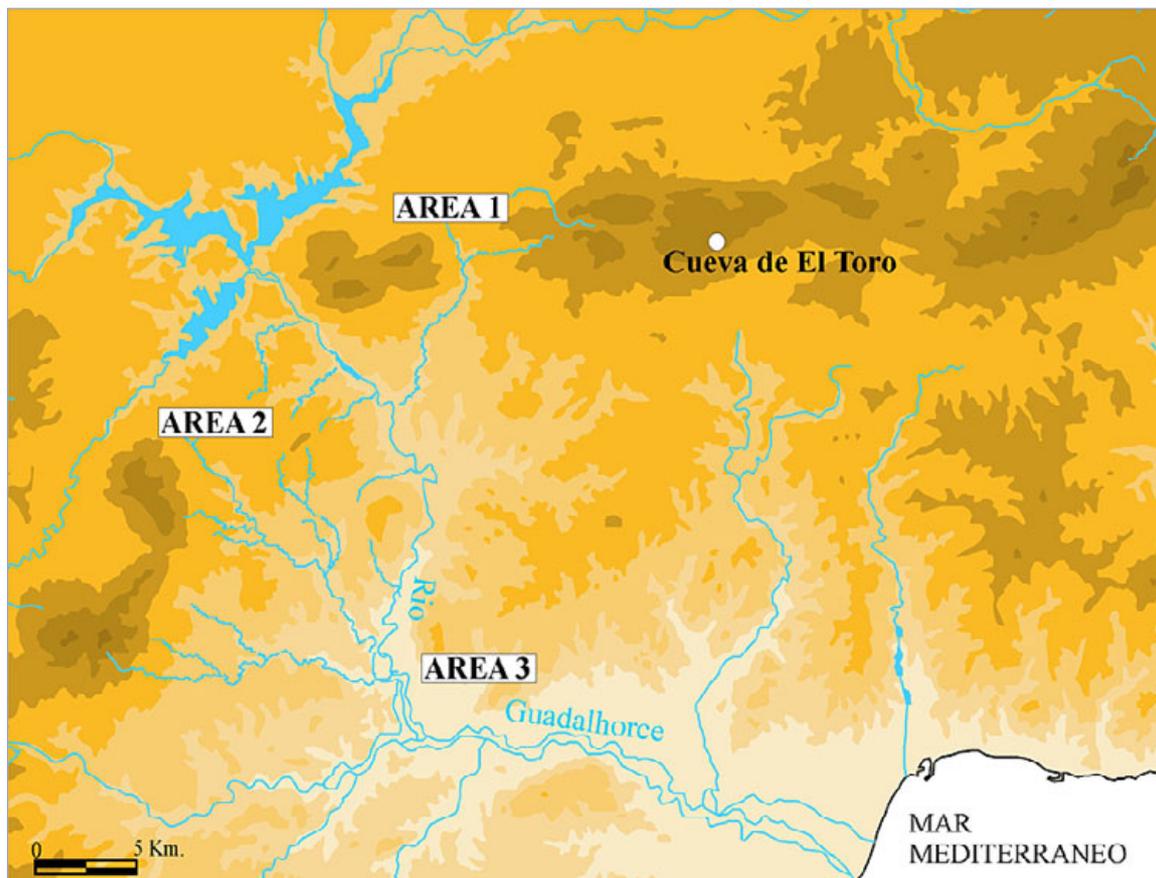
### Área 2. Sierras de Aguas y Alcaparain

Una serie de cauces fluviales relacionados con estas sierras son de especial interés por el hecho de que atraviesan formaciones de esquistos y gneises del macizo peridotítico con presencia de silimanitas.

En el transcurso de la prospección se hallaron cantos que posteriormente la analítica identificó como silimanitas. Sin embargo, la procedencia de los cantos de silimanita utilizados para la elaboración de herramientas en la Cueva del Toro requiere de un estudio más profundo, no pudiéndose determinar con exactitud que esta sea el área fuente para la captación de las materias primas con las que están elaboradas las herramientas estudiadas, no podemos descartar también un origen en la cercanas Serranía de Ronda y Sierra Bermeja donde se documentan contextos geológicos muy parecidos.

### Área 3. Tramo medio del Río Guadalhorce

En el tramo medio del Guadalhorce podemos encontrar todas las litologías que se van aportando a la cuenca, el número de cantos es mayor así como el índice de redondeamiento que éstos presentan. Una prospección posterior al Delta, que constituiría un lugar idóneo para la captación de recursos líticos, por su accesibilidad y por la cantidad que aportaría, resultó ser infructuosa debido a la transformación antrópica que ha sufrido éste a lo largo del tiempo, con un aporte desmesurado de sedimentos que ocultan cualquier indicio de cómo era el río en época prehistórica.



Lamina 8. Áreas de aprovisionamiento de materias primas líticas.

## CONCLUSIONES

Como se ha puesto de manifiesto a lo largo de este trabajo, hay dos supuestos que parecen estar claros, por un lado la mayoría de los soportes utilizados para la elaboración de herramientas se han obtenido mediante un laboreo de superficie en las cuencas fluviales, y por otro éste se ha efectuado en un entorno cercano a las cuevas.

El laboreo de superficie sería el método más usual para la captación de recursos, sobre todo para la elaboración de determinadas herramientas, relacionadas con el trabajo de la madera sobre todo, y en momentos más antiguos. Es muy difícil localizar los puntos exactos de recolección de estos materiales, en cuan-

to éste se llevaba a cabo en depósitos secundarios, cuyas características han variado a lo largo del tiempo. Los cauces fluviales son ideales para la obtención de soportes para la elaboración de herramientas, y su consideración como lugares de abastecimiento se ha infravalorado o no se ha tenido en cuenta en la investigación tradicionalmente.

Las ventajas que aportan son las siguientes: las rocas en posición secundaria han sufrido fuertes desgastes por lo que no presentan fisuras y permiten realizar herramientas resistentes, el material es muy visible y facilita la selección de la roca idónea, los procesos de transporte generan una geología de rocas muy variada, la extracción es más fácil así como la transformación que reduce el tiempo de trabajo, acceso directo a la materia prima sin útiles intermediarios. Encontramos herramientas, hachas y azuelas, que son cantos de río con una mínima transformación. En este caso la definición espacial como área de captación adquiere aun más su sentido, ya que se trata en si de una área, mas o menos amplia, que abarca el cauce, paleoterrazas y terrazas del río.

El segundo mecanismo, el suministro indirecto, supone contactos de intercambio entre comunidades, de materias primas o de productos manufacturados. Su análisis no sólo se relaciona con la demanda de recursos de los que se carece, sino por la necesidad de un tipo de roca por parte de otras comunidades que podría estimular la explotación de un determinado recurso lítico. En lo referente a las herramientas de piedra pulimentada documentadas en la Cueva de las Ventanas, no hemos encontrado ninguna herramienta que éste elaborada con una materia prima que se pueda considerar alóctona, de esta forma el intercambio de materiales líticos no está relacionado con los útiles de trabajo en el contexto de la cueva y en el periodo que tratamos, esto no quiere decir que para otro tipo de materiales, sobre todo objetos de adorno, no se produjera, pero para ello se hace necesario un análisis de la materia prima empleada en su elaboración. Respecto a la Cueva del Toro, en relación con las silimanitas se ha de profundizar en la investigación, debido a la complejidad que presenta, a fin de definir de forma precisa las posibles áreas de captación de éstas.

Finalmente, en este trabajo se ha desarrollado un método y unas técnicas para el estudio de las herramientas de piedra pulimentada durante la Prehistoria Reciente que incluyen una serie de fases que van desde la documentación a diversos niveles, unas técnicas de identificación petrográfica, y una fase de trabajo de campo utilizando todos los recursos disponibles en la actualidad, hasta llegar a una contrastación de los resultados obtenidos y unas conclusiones válidas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no se podría haber llevado a cabo sin la colaboración de un grupo de personas a las que quiero agradecer su ayuda. A José Antonio Lozano por su colaboración y entusiasta entrega, al Profesor Francisco Carrión por la dirección del trabajo de investigación que ha generado este artículo, a la Profesora Encarnación Puga por compartir su tiempo y aportar su gran conocimiento en el campo de la petrología para resolver los problemas más complejos de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

OROZCO KOHLER, T. (2000): *Aprovisionamiento e Intercambio*. BAR S867.

MARTÍN, D. CAMALICH, M<sup>a</sup>D. GONZALEZ, P. (2004): *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal, Antequera, Málaga). Un modelo de ocupación ganadera en el territorio andaluz entre el VI y II milenio a.n.e.* *Arqueología Monografías*, 21.

RIQUELME CANTAL, J.A. (2002): *Cueva de las Ventanas. Historia y arqueología*. Excmo. Ayuntamiento de Piñar. Granada.

SEMENOV, S.A. (1981). *Tecnología prehistórica*. Madrid.