

Análisis paleoeconómico y medios de producción líticos: el caso de Fuente Alamo

R. Risch¹

Universidad Autónoma de Barcelona

Resumen

Dada la confusión que existe en la investigación arqueológica en torno al concepto de *economía*, proponemos unas bases teóricas que permitan identificar y analizar los diferentes factores que intervienen en la reproducción de las comunidades humanas. Desde este «esquema económico básico» abordamos la teoría del valor y definimos el concepto de plusvalía como piezas decisivas de la teoría económica para analizar el significado social de la producción de objetos y sujetos. La metodología necesaria para dar contenido empírico a las categorías definidas se expone a partir de una materialidad concreta, los artefactos líticos, y un caso específico, el asentamiento argárico y post-argárico de Fuente Alamo (Cuevas del Almanzora, Almería).

Toda vida humana requiere de la transformación de la materia para su supervivencia, pero también necesita unas relaciones sociales que aseguren su reproducción como cuerpo social. Así, la vida social presupone la existencia de tres condiciones objetivas: las mujeres, los hombres y los objetos materiales que aquellas y aquellos utilizan².

Para realizar el acercamiento arqueológico a estas tres condiciones es imprescindible, entre otros elementos, una teoría económica que permita conocer las condiciones materiales de la producción social. Sin embargo, las teorías al uso resultan deficitarias, dado que, en el mejor de los casos, el concepto de economía es reducido a ecosistema, funcionalidad o fuerzas de producción, dejando de lado la interacción entre sociedad y medio, la organización social del trabajo o las relaciones de producción. En general, en arqueología se han desarrollado aspectos metodológicos parciales y se utilizan conceptos

¹ Becario Batista i Roca: University of Cambridge - Universitat Autònoma de Barcelona.

² Para una discusión más amplia de las condiciones materiales de la vida social véase Castro et alii (1996a).

aislados, que proceden de otras áreas de conocimiento, pero en ningún caso se ha conseguido una epistemología propia que permita profundizar en la historia de los sistemas de producción.

Nuestro objetivo es exponer, en primer lugar, unas bases teóricas y metodológicas que permitan comenzar a analizar los sistemas de producción desde la arqueología. A continuación, utilizaremos un caso concreto, el yacimiento de Fuente Alamo (Cuevas del Almanzora, Almería), correspondiente a los grupos arqueológicos de El Argar y Villena-Purullena (Castro, Micó y Lull 1996), y un material arqueológico específico, los artefactos líticos, para mostrar las posibilidades de estudio de los sistemas de producción prehistóricos.

Arqueología y análisis económico

La despreocupación de la investigación arqueológica por formular una teoría económica coherente con sus objetivos científicos parece sorprendente a la vista de la importancia que tiene la discusión en torno a la idea de economía en nuestra propia sociedad y la posibilidad única que brinda la arqueología de confrontar diferentes modelos económicos con materialidades concretas. Sin embargo, tal situación resulta comprensible si tenemos en cuenta el componente metafísico y la falta de referencia empírica que caracterizan a gran parte de la teoría económica actual, y también a la mayor parte de la denominada «antropología económica».

Frente a la confusión teórica y práctica que caracteriza al paradigma actual, en el propio pensamiento económico occidental, desde Aristóteles hasta la imposición del modelo marginalista, así como en otras sociedades del mundo, existe una gran variedad de propuestas que continúan resistiéndose a reducir la producción social a un tira y afloja entre oferta y demanda. La importancia que conceden a problemas tales como la explotación de los recursos naturales, la producción subsistencial o las formas de distribución muestra la relevancia que tienen estos modelos para la formulación del análisis económico en arqueología.

El examen de estas tradiciones negadas o marginadas permite determinar qué factores se han considerado determinantes para la reproducción material de la vida social en otros tiempos y espacios, y cómo desde éstos se ha valorado la producción, es decir, cómo las teorías del valor han reflejado las relaciones sociales en cuanto a los sistemas de producción. Si logramos articular estos factores principales en sus interrelaciones y deducir sus implicaciones empíricas, habremos logrado sentar las bases de una teoría económica en arqueología.

El esquema económico básico

Para la producción de vida social son necesarios una serie de factores que han determinado de maneras diferentes las principales teorías económicas a lo largo de la historia. Cada uno de ellos refleja las distintas posibilidades de transformación de la energía disponible en un sistema socio-natural para satisfacer las necesidades humanas. Estos factores se interrelacionan en lo que denominamos «esquema económico básico», que no pretende tener carácter nomotético, como ocurre, por ejemplo con la *ley de marras* propuesta por Barceló (1981) como formulación teórica de la «reproducción económica». Más bien, se trata de una propuesta que permita el acercamiento estructurado a lo que entendemos como lo económico. El «esquema económico básico» fue formulado y discutido en Risch (1995) y Castro et alii (1996b), por lo que aquí sólo presentamos sus características principales. Además, en Castro et alii (1996b) se desarrolla la teoría de la producción de la vida social. Esta plantea que, aparte de la producción de objetos, responsable de la generación de los productos de consumo y uso, toda sociedad requiere una producción básica, en la que las mujeres garantizan la reproducción biológica del grupo, y una producción de mantenimiento, que conserva y mantiene los sujetos y objetos sociales. Dado que en este trabajo se pretende analizar los procesos de producción en los que están involucrados los artefactos líticos, nuestro interés se centra sobre todo en la producción de objetos. En este caso el «esquema económico básico» queda definido de la siguiente manera:

$$RN + FT + MP \Rightarrow P$$

donde:

- RN es, en primera instancia, la tierra, dada su importancia como aglutinadora de energía, pero también los demás recursos naturales apropiados antrópicamente.
- FT es la fuerza de trabajo humano y representa la inversión energética que aportan los hombres y las mujeres en la producción social.
- MP son los medios de producción, entendidos como todos los elementos técnicos utilizados en la acción económica. Estos no son capaces de generar energía, pero sí hacen posible su mayor aprovechamiento.
- P es el producto resultante de esta combinación de factores. Se trata de un bien necesario para, deseado por o impuesto a la reproducción social. El producto es el objetivo implícito y la condición indispensable de toda acción económica.

El primer nivel del análisis económico propuesto consistirá en definir los factores de las diferentes esferas de producción en las que están implicados los hombres, las mujeres

y los objetos en un tiempo y un espacio determinados. Este enfoque requiere desarrollar o aplicar modelos teóricos y técnicas instrumentales que permitan determinar los cuatro factores de producción.

En segundo lugar, resulta importante recordar que el producto obtenido por cualquier proceso de producción carece de sentido si no es consumido. Producción y consumo forman una unidad en la que actúan como momentos diferenciados y dialécticamente relacionados (véase Marx 1973: 81-100). Entre ambos momentos se sitúa la distribución, que, en determinadas circunstancias históricas, puede adquirir formas concretas como el intercambio, el comercio, el tributo o el robo. La relación entre producción, distribución y consumo forma el ciclo de reproducción de toda sociedad, donde la producción es lo general, la distribución lo específico y el consumo lo singular.

Del grado de asimetría existente entre producción social y consumo individual depende el nivel de explotación económica y desigualdad social de una comunidad. La consecuencia material más directa es que una parte de los P se convierte en excedente. Este representa aquella parte de la producción que no revierte de forma alguna en el grupo o individuo que la ha generado. El excedente aparece cuando la apropiación del resultado material del trabajo es restringida socialmente, por lo que su existencia implica tanto a los procesos de producción como a los de consumo. Su institucionalización es consecuencia de una apropiación previa de uno o varios de los factores de producción (RN, FT, MP) por un individuo o grupo dentro de la comunidad.

Determinar el excedente a partir de los objetos arqueológicos plantea la dificultad de que los artefactos representan productos a la vez que utilidades. No son las diferencias en el consumo de productos, sino en el valor social de lo consumido individualmente lo que determina el carácter excedentario de la producción. Por su parte, el valor social del producto no es algo absoluto, sino que se establece a partir de la distribución de los costos y los beneficios materiales y energéticos dentro de una sociedad, y cambia en el tiempo y en el espacio. Por esta razón, es importante que el análisis económico aborde la globalidad del sistema de producción de un grupo social y que defina en cada momento la función que desempeña el artefacto dentro del esquema económico básico.

En definitiva, se trata de contar con una teoría del valor en arqueología que reconozca los restos materiales no como un conjunto de unidades aisladas con un significado único, sino atendiendo a sus diferentes planos de expresión y a sus diferentes formas de intervención en la esfera de la producción y el consumo, como RN, MP o P. La teoría del valor es la forma más directa de pasar de la apariencia del objeto a la realidad socio-económica de la que éste formó parte activa. La propuesta de Lull y Picazo (1988) ha sido uno de los raros intentos de profundizar en una teoría del valor. En este caso se trata de una aproximación al valor del trabajo amortizado en los espacios funerarios, es decir, en una esfera consumptiva de la producción. Por otra parte, la distinción entre circundatos, arteusos y artefactos (Lull 1988), como planos de expresión de los objetos arqueológicos, constata el diferente grado de apropiación social de la naturaleza y, por tanto, esconde una valoración del producto desde una perspectiva de la necesidad. Quedan por desarrollar formas de acceder al valor social excedente del objeto, que pone de manifiesto la ubicación

del hombre y de la mujer o de los grupos sociales no solo frente al consumo, sino también frente a la producción y la distribución.

Valor de producción y valor de uso de los objetos sociales

La teoría del valor formulada por Marx (1962: 49-98) explica como todo objeto social tiene un carácter doble: por una parte, material, y por otra, abstracto o social. El primero constituye la utilidad de una cosa para satisfacer determinadas necesidades y queda expresado por el valor de uso de los objetos. El valor de uso sólo se realiza en el momento del propio uso o consumo, y depende de las propiedades físicas o cualitativas de los objetos. En este caso, el factor FT sólo resulta relevante en su aspecto cualitativo, es decir, responde a las preguntas de qué y cómo se produce.

El carácter social de los objetos queda expresado por el valor de cambio, que no aparece como una necesidad concreta, sino como una abstracción de la sustancia social contenida en los productos. Esta queda determinada por el momento de la producción en su aspecto abstracto y cuantitativo. Aquí, la FT es valorada de forma cuantitativa, por lo que el valor de cambio de un objeto es proporcional a la inversión de trabajo realizada. El hecho de que el valor de uso sea algo particular de cada objeto, mientras que el valor de cambio represente la diferente cantidad de trabajo contenida en todos los objetos, llevó a la economía política, desde Smith hasta Marx, a considerar que el valor real o precio de las cosas depende del trabajo invertido en su producción. Esta relación causal nunca ha podido ser contrastada empíricamente, ya que los precios de las mercancías capitalistas dependen mucho más de factores subjetivos, como escasez, y objetivos, como propiedad, que de las necesidades sociales.

Sin embargo, al margen del reduccionismo crematístico a que se ha visto sometida la teoría del valor de Marx por parte de la economía marginalista o neoclásica, la relación dialéctica entre valor de uso y valor de cambio expresa la doble vertiente del producto como algo con un significado material, cualitativo y absoluto, a la vez que social, cuantitativo y relativo para el sistema de reproducción social. Mientras que el valor de uso de los objetos define la esfera consuntiva, el valor de cambio caracteriza la productiva. Precisamente de la asimetría entre ambos momentos depende el carácter excedentario del sistema de producción y, en última instancia, el nivel de explotación económica existente en una sociedad. Además, este doble carácter de los objetos sociales es independiente de su transformación en mercancías y de su participación en relaciones de mercado, por lo que, en vez de hablar de valor de cambio, proponemos utilizar el término de *valor de producción* de los objetos sociales.

De la relación entre valor de producción y valor de uso, que denominamos valor social de los objetos sociales, depende la capacidad de una sociedad para crear riqueza y plusvalía. Dado que el valor de uso de un producto es algo determinado, un aumento de la FT supone un aumento de P, sin que por eso cambie el valor social del objeto. En ese caso, nos encontramos ante excedentes generados a partir de un incremento de la FT bajo

condiciones técnicas constantes, es decir, ante estrategias de *plusvalía absoluta*. Por otro lado, una reducción del valor de producción de un objeto permite un aumento de P reduciendo, además, el valor social de cada producto. Esto tiene como consecuencia un aumento de la productividad del trabajo, generalmente gracias a un desarrollo de los MP, pero también por una mejora de los RN utilizados. En este caso, el excedente se obtiene a partir de la producción de *plusvalía relativa*. Para una esfera de producción determinada podemos decir que P mantiene la misma relación con respecto a la FT, que el valor de uso con respecto al valor de producción en los productos. Dado que FT, como gasto de energía, no es un factor estable que pueda ser observado arqueológicamente, el análisis económico debe despejar las otras tres incógnitas.

Determinar P no sólo implica reconocer los objetos sociales y sus procesos de producción, sino también conocer el volumen de producción obtenido. Los aspectos cuantitativos de la producción deben basarse en factores reales y absolutos, y no potenciales o relativos, como suele suceder en arqueología (p.e., análisis de captación para determinar la explotación de recursos o patrones de regresión para identificar relaciones de distribución). Dado que buena parte de los productos se destina al consumo con el fin de permitir la recuperación de la fuerza de trabajo y la satisfacción de las necesidades subsistenciales básicas, su forma suele ser inestable, lo que dificulta su cuantificación (p.e. los restos paleobotánicos). Podemos hablar de trabajo útil, pero no de trabajo productivo (Marx 1962: 60), de manera que no es posible conocer el gasto energético realizado por la sociedad o la cantidad de producto obtenido. Por tanto, sobre todo el análisis de los productos mediales, que incluso desgastados suelen mantenerse visibles, tiene que ser el que permita determinar el volumen de producción. Dada su presencia en dos de los factores del esquema económico básico (MP y P), su cuantificación afecta a los MP, y también a los bienes generados con estos artefactos³.

El valor de producción de los objetos se puede determinar a partir de la consideración de variables que influyen en el gasto de tiempo y energía necesario para su producción. La dificultad de acceso a las materias primas, las distancias de transporte y el grado de intensidad del trabajo son los factores más críticos en este sentido. Es aquí donde la arqueología experimental y los paralelos etnográficos pueden dejar de desempeñar un papel meramente anecdótico para convertirse en una parte indispensable del análisis económico.

³ Para efectuar este tipo de cuantificación resulta necesario un patrón de referencia frente al cual pueda compararse el aumento o la reducción de un determinado material. En arqueología, suelen utilizarse la frecuencia del material en estudio en un espacio dado o la proporción entre dicho material y otros artefactos arqueológicos (p.e. la relación entre lascas de obsidiana y otros tipos de industria tallada). En el primer caso se obvian los problemas de representatividad del registro arqueológico, es decir, desconocemos el «valor esperado» frente al cual definir un aumento o un descenso de la producción. La segunda posibilidad establece una relación con otra variable dependiente, dado que los otros artefactos arqueológicos también son resultado de un proceso de trabajo. Así las cosas, a la hora de determinar cambios cuantitativos en la producción y/o del consumo se impone seleccionar una evidencia física que sea independiente del comportamiento de la fuerza de trabajo, como es el propio sedimento arqueológico. Teniendo en cuenta las condiciones tafonómicas, el volumen de sedimento excavado representa la variable más apropiada para determinar la abundancia de un determinado tipo de materiales. Desgraciadamente, todavía son muy escasas las excavaciones que tengan en cuenta este tipo de información.

En relación al valor de uso, cabe diferenciar entre productos finales o de consumo y productos mediales o instrumentos de trabajo. En ambos casos es necesario analizar las propiedades materiales de los objetos, si bien en muchos productos finales la relación entre utilidad física o química y necesidad social no es evidente. Por ello, la medida más directa del valor de uso es la cantidad de objetos utilizados y, por lo tanto, necesarios para la reproducción de una sociedad determinada. En el caso de los productos subsistenciales también se puede utilizar su valor nutritivo como punto de partida para determinar la importancia de los alimentos vegetales y animales en el consumo (Castro et alii 1997).

El valor de uso de los productos mediales repercute además en el nivel de productividad alcanzado y, por tanto, en la fuerza de trabajo necesaria para obtener valores de producción de otro tipo. Su determinación parte del estudio de las cualidades técnicas de los instrumentos de producción (soporte físico, morfología y superficies activas). Con frecuencia, la investigación arqueológica ha intentado utilizar diferentes variables técnicas para dar contenido empírico al concepto de *especialización*, que se considera indicativo del desarrollo socio-económico alcanzado. Sin embargo, desde la teoría económica la cuestión decisiva estriba en determinar si existen o no disimetrías sociales a partir de la generación de plusvalías relativas y/o absolutas. En ambos casos puede desempeñar un papel importante la división social del trabajo.

Plusvalía y división del trabajo

La obtención y el aumento de la plusvalía suponen un mayor aprovechamiento de la fuerza de trabajo disponible, así como la usurpación del producto obtenido por una parte de la sociedad. Determinar cómo se produce la plusvalía es una problemática propia del análisis económico, pero sus formas de apropiación y consumo atañen directamente a la organización social del grupo.

Habíamos visto que una posibilidad para obtener excedentes es la aplicación de estrategias de plusvalía absoluta. En este caso, el tiempo de trabajo de los/las productores/as se prolonga. Sería equivocado deducir que esto implica siempre un aumento de la fuerza productiva de la formación socio-económica. El volumen de producción y el total de energía invertida puede permanecer constante, pero la apropiación del producto ya no se mantiene proporcional a la inversión de trabajo de todos los miembros de la sociedad. De una economía igualitaria hemos pasado a otra de tipo excedentario. Su expresión física no es un consumo desigual, sino la presencia de personas que no producen o que producen menos. Por lo tanto, esta situación de desigualdad social incipiente no quedaría reflejada en los productos de consumo, sino en una distribución espacial diferenciada de los medios de producción. En un incremento de la producción por plusvalía absoluta también aumentaría la fuerza productiva siempre que la relación entre productores y no productores se mantenga igual. La aplicación de más fuerza de trabajo resulta en un aumento del volumen de productos y/o en la producción de bienes de mayor costo de trabajo. En este caso, la distribución desigual de los medios de trabajo se mantendría, pero además se debería observar una distribución desigual de los productos de consumo. Esta desigualdad ya no se

establece en cuanto a las características cualitativas de los productos, es decir, a su utilidad, forma o aspecto, sino a sus características cuantitativas, como tiempo, energía y medios invertidos en su generación.

La segunda posibilidad para lograr un excedente queda formulada en la noción de plusvalía relativa. En este caso, el medio utilizado es una mejora de los medios de trabajo que hace que también aumente la productividad, y la división del trabajo adquiere un papel central como mecanismo para aumentar la productividad. En la teoría económica de Smith (1994) quedaron definidas por primera vez las implicaciones materiales de la división del trabajo: 1. especialización del trabajo, 2. mejora de la organización espacial de la producción y 3. mecanización.

Sólo el último de estos tres elementos, entendido como mejoras técnicas, tiene una manifestación artefactual directa en forma de instrumentos de trabajo. En consecuencia cabría esperar la especialización de los artefactos mediales y de los productos obtenidos. Sin embargo, la especialización del artefacto no resulta de su grado de elaboración, ni está relacionada exclusivamente con su nivel de estandarización, como se asume en muchos casos. Elaboración y estandarización no sólo están determinadas por el proceso productivo, sino que también son expresión fenomenológica de las relaciones sociales y naturales. Por este motivo, consideramos que la especialización productiva de los objetos concierne sobre todo a los medios de producción, y consta de tres niveles jerarquizados:

1. Estandarización funcional, resultado del uso del objeto y expresada en una estandarización de las superficies activas.
2. Estandarización material, resultado de la apropiación de la materia prima y expresada por las características físico-químicas del objeto.
3. Estandarización morfométrica del artefacto, resultado de la selección de la materia prima y del proceso de producción.

La importancia de los tres niveles de estandarización es proporcional al grado de especialización del artefacto. A mayor regularidad de la acción del trabajo, mayor será la estandarización de la superficie activa. Para aumentar la productividad se intentará mejorar y regularizar la materia prima utilizada. Con frecuencia existen varias alternativas materiales para satisfacer la misma necesidad. En última instancia, la regularidad del trabajo hará que la forma, el tamaño, el peso, etc. estén estandarizados. Aquí, las posibilidades de que intervengan factores extraeconómicos es todavía mayor. En cualquier caso, la identificación de instrumentos especializados indica la realización de trabajos específicos, pero no equivale automáticamente a una división de trabajo.

Por lo tanto, resulta indispensable determinar otras implicaciones, como la especialización del espacio de producción. En este caso, el concepto relevante no es la estandarización, sino la exclusividad productiva. El grado de especialización de un espacio de producción varía de forma inversamente proporcional al número de actividades diferentes realizadas en él. Sin embargo, los artefactos arqueológicos registrados no siempre permiten definir todas las actividades realizadas, por lo que la diversidad o la dominancia de los tipos de

instrumentos presentes puede constituir un criterio útil para definir el grado de especialización de un espacio.

En último lugar cabe analizar el significado de la especialización del trabajo. Esta, a pesar de lo sugerido en muchos casos, no depende de la sofisticación técnica de las actividades. Smith (1994) puso de manifiesto que en una especialización del trabajo dirigida a incrementar la productividad el criterio relevante es la simplificación de los procesos de trabajo. En general, la especialización puede ser entendida como una determinada relación espacio-temporal que tiene lugar durante la producción y está causada por la división del trabajo. Se trata de una actividad exclusiva en un espacio y un tiempo, que se expresa en una multiplicación de espacios de producción exclusivos y resulta en un volumen de producción superior a las necesidades de consumo del individuo o del grupo socio-parental según se trate de una división social y/o sexual del trabajo en el seno de los grupos parentales o de la comunidad respectivamente. De acuerdo con lo expuesto en relación a la generación de plusvalía absoluta, la especialización puede, pero no tiene por qué implicar un aumento del volumen total de producción obtenido por una comunidad. En cualquier caso, siempre equivale a una reducción del valor social de los productos, dado que implica un aumento de la productividad. La especialización del trabajo no es un estado, sino un *continuum*, ya que en cualquier sociedad pueden producirse actividades especializadas.

El grado de estandarización de los artefactos, de exclusividad de los espacios de producción y de simplificación del trabajo, así como el volumen de producción generado individual o colectivamente permiten caracterizar diferentes formas de división social del trabajo. Así, en el caso del artesano o artesana suelen resultar especializados el producto y los medios de trabajo, pero no el espacio ni el trabajo mismo. Al contrario, una simplificación del trabajo puede operar con instrumentos de trabajo poco estandarizados, pero alcanzar un volumen de producción y una productividad muy superior. Cada forma de división del trabajo tiene sus propias implicaciones en la organización social de la producción, que deben y pueden ser analizadas en las comunidades prehistóricas.

En definitiva, la identificación de los procesos de producción, el análisis de las características técnicas de los instrumentos de trabajo, la ubicación de los instrumentos de trabajo en los espacios de producción, la relación entre éstos y los espacios de consumo y la determinación cuantitativa de la producción permiten definir arqueológicamente si un sistema de producción genera plusvalía. El procedimiento propuesto para llevar a cabo este objetivo consiste en analizar los factores del esquema económico básico en cada uno de los momentos de la producción social, es decir, en la esfera de la apropiación de las materias primas, de la producción y del uso/consumo de los artefactos, y determinar así el valor de producción y el valor de uso de los objetos sociales.

Análisis paleoeconómico y medios de producción líticos

De lo expuesto hasta ahora se deduce que los medios de trabajo son los que de modo más favorable permiten una valoración cualitativa (qué y cómo se produce) y cuantitativa (cuánto se produce) de un sistema económico. También los productos finales ofrecen una

información importante sobre las condiciones técnicas del trabajo y su organización. Sorprendentemente, el nivel de descripción y las técnicas utilizadas para el análisis de los medios de producción y de sus relaciones espaciales suelen ser reducidos, en comparación con la atención prestada a otro tipo de materiales arqueológicos.

En el caso de las comunidades prehistóricas del sudeste peninsular, esta situación resulta extrema, sobre todo en relación a los materiales visibles incluso en la superficie de yacimientos muchas veces expoliados. Mientras que en los asentamientos aparecen cientos de artefactos de molienda y toda una variedad de alisadores y percutores, éstos apenas reciben algún tipo de comentario en las publicaciones. Sin embargo, los materiales menos frecuentes, como las hachas, las azuelas, los denominados «brazales de arquero», los moldes, etc., son los que mayor presencia tienen en la discusión arqueológica, lo que representa una distorsión de la importancia cuantitativa de las diferentes esferas de producción. A su vez, todos estos artefactos se ven desbancados por el protagonismo asignado a los recipientes cerámicos y a los objetos metálicos.

Este déficit de la investigación ha hecho necesario desarrollar un método de análisis diseñado expresamente para los artefactos macrolíticos (Risch 1995: 25-117). Este método se compone de tres ámbitos: descripción analítica de las características morfométricas y morfotécnicas de los artefactos, análisis petrológico y de comportamiento material, y estudio funcional apoyado por un programa de experimentación. Estos tres ámbitos, que se han delimitado en relación a las formas de observación de los rasgos fenomenológicos, físicos y funcionales de los objetos, están interrelacionados y tratan de alcanzar una comprensión arqueológica del artefacto (fig. 1).

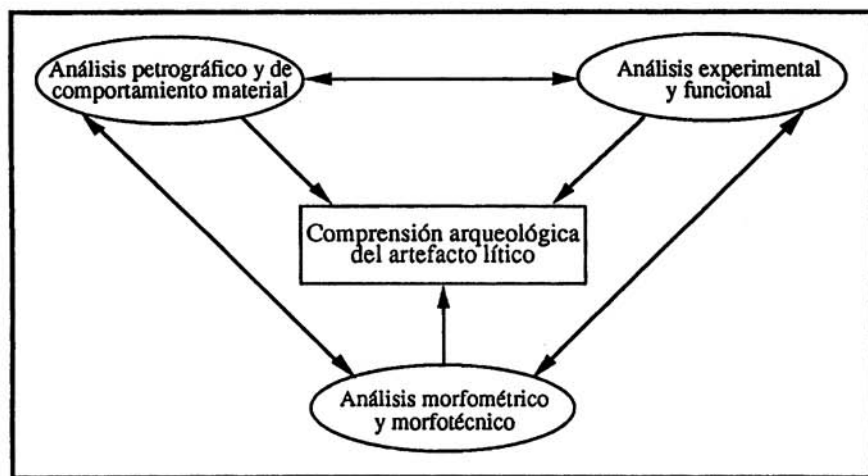


Fig. 1. Método de análisis de artefactos líticos.

La organización socio-económica de Fuente Alamo a través de los artefactos líticos

Fuente Alamo (Cuevas del Almanzora, Almería) es uno de los yacimientos argáricos clásicos dados a conocer por los hermanos Siret (1890) a finales del siglo pasado. Las excavaciones actuales, iniciadas por el Instituto Arqueológico Alemán en 1977, forman parte de uno de los proyectos de investigación más importantes para el conocimiento de las comunidades prehistóricas del sudeste peninsular durante el segundo milenio a.n.e. (Schubart y Arteaga 1978, 1980, 1986; Schubart, Arteaga y Pingel 1986, 1989, 1993)⁴.

La secuencia estratigráfica, los materiales arqueológicos y una amplia serie de dataciones radiocarbónicas indican una ocupación continua desde los momentos argáricos más antiguos hasta el periodo post-argárico. Esta ocupación se ha organizado en cinco horizontes (Schubart y Arteaga 1986). Los cuatro primeros (I-IV) corresponden al asentamiento argárico, mientras que el horizonte V representa la ocupación post-argárica. Si se utilizan las fechas medias máximas y mínimas calibradas, el horizonte I se puede fechar entre aprox. 2300 y 2100 cal ANE, el horizonte II, entre 2100 y 1900 cal ANE, el horizonte III, entre 1900 y 1780 cal ANE, el horizonte IV, entre 1780 y 1600 cal ANE, y el horizonte post-argárico, entre 1600 y 1450 cal ANE⁵. Además, Fuente Alamo cuenta con un horizonte VI del periodo romano republicano y un horizonte VII correspondiente a un asentamiento andalusí.

Con respecto a su localización, el asentamiento está situado sobre un cerro, en las estribaciones meridionales de la sierra de Almagro. La fuente que se encuentra al pie de la elevación pudo ser un elemento importante para la reproducción de los grupos humanos que se asentaron en este lugar en diferentes momentos prehistóricos e históricos.

El contexto geológico queda definido hacia el norte por la sierra de Almagro. Esta corresponde casi en su totalidad al *Complejo Ballabona-Cucharón* del orogeno bético (Simón 1963; Bicker 1966; Simón et alii 1976). Los materiales mayoritarios de esta formación triásica son filitas, micaesquistos y cuarcitas en la base, y rocas carbonatadas y yesos en los tramos superiores. Puntualmente, aparecen núcleos de micro-gabros, que pueden estar asociados a yesos compactos. El levantamiento tectónico de la sierra de Almagro dio lugar al afloramiento de buena parte de los depósitos neógenos de la cuenca sedimentaria de Vera (Formaciones Alamo, Umbría, Mófár, Chozas, Turre y Cuevas) (Völk 1967), que se extiende al sur de Fuente Alamo. Estas formaciones se caracterizan por una variedad de rocas calcáreas, conglomerados, areniscas, arcillas y, sobre todo, margas.

⁴ El estudio de los artefactos líticos es una de las investigaciones desarrolladas en el marco en el Proyecto Fuente Alamo, a cuyos directores, H. Schubart, V. Pingel y O. Arteaga, quiero agradecer la colaboración mantenida durante todos estos años, así como el acceso a toda la información necesaria. Este estudio, del que presentamos algunos resultados, forma parte de un trabajo de investigación más amplio sobre los sistemas de producción del Sudeste peninsular entre 3000-1000 cal ANE (Risich 1995).

⁵ Estos intervalos temporales han sido obtenidos ponderando las medias máximas y mínimas de las fechas calibradas (1 sigma) con la curva de alta precisión de Pearson y Stuiver (1986).

Los movimientos tectónicos también fueron responsables de una serie de afloramientos volcánicos de diferentes tipos. Estos sólo se conservan de forma relictual en algunos cerros, que en ocasiones apenas llegan a cubrir una hectárea de superficie (López 1993). Hacia el sur y el sureste se localizan dos pequeños afloramientos de veritas altamente meteorizadas. Los depósitos volcánicos más importantes se encuentran más hacia el este, a lo largo de la falla de Palomares, entre Grima y Herrerías. Corresponden a la serie shochonítica, formada por dacitas (López y Rodríguez 1980), cuyo uso ocasional como materia prima para la producción de artefactos de molinera prehistóricos ha sido confirmada por medio del análisis petrográfico de láminas delgadas⁶.

Por último, desde el Plioceno superior y durante el Pleistoceno se producen en la zona del actual bajo Almanzora sucesivos períodos de excavación y deposición, que han llevado a la formación de una serie de niveles de pedimentos, glaciares y terrazas fluviales (Wenzens 1991, 1992). Las litologías incluidas en estos depósitos nunca han sido descritas de forma sistemática.

El potencial agrícola del entorno de Fuente Alamo es muy reducido. Se concentra en las márgenes de la rambla de Joaquín, procedente de la sierra de Almagro y que desemboca en el río Almanzora a unos 5 km al sur del yacimiento. Las llanuras que se extienden desde las estribaciones de la sierra de Almagro hasta las terrazas del río Almanzora (denominadas Llanos de la Jordana), entre cerros testigo pertenecientes a los diferentes niveles morfogénicos, presentan superficies casi horizontales, con una ligera inclinación hacia el sur. Por su horizontalidad, los Llanos de la Jordana son la única formación sedimentaria del entorno de Fuente Alamo que podría haber sido utilizada como terrenos de cultivo de secano, tal y como se ha sugerido en alguna ocasión (p.e., Gilman y Thorne 1985: 104). Sin embargo, una descripción geomorfológica más detallada de estos depósitos muestra unos contenidos elevados en materiales detríticos de gran tamaño, que en la actualidad son extraídos por medios mecánicos para hacer posible el aprovechamiento de los suelos de cara a la práctica de una agricultura intensiva de goteo. En realidad, se trata de zonas intensamente excavadas durante períodos recientes de regresión marina y cubiertas por materiales no diferenciados morfológicamente, que corresponden, en la parte superficial, al Holoceno inicial⁷.

De acuerdo con la dispersión de los restos materiales en superficie la extensión del asentamiento de Fuente Alamo fue de aproximadamente 1,9 ha (fig. 2). Las evidencias arquitectónicas y funerarias argáricas excavadas hasta el momento muestran unas diferencias espaciales marcadas (Schubart, Arteaga y Pingel 1986; Schubart y Pingel 1995). La zona más elevada del cerro se caracteriza por la presencia de construcciones de gran envergadura, como dos torres cuadrangulares, una cisterna y varias estructuras circulares macizas construidas en piedra de función desconocida, así como por incluir las tumbas con ajuares

⁶ Los análisis petrográficos fueron realizados por F. Martínez Fernández, del Departamento de Geología, Universidad Autónoma de Barcelona.

⁷ Agradecemos la ayuda prestada por L. Schulte, Área de Geografía Física, Universidad de Barcelona, en la interpretación de esta formación.

más imponentes. Las laderas sur y oeste presentan restos arquitectónicos que se ajustan más a lo observado hasta el momento en otros asentamientos argáricos, como son las estructuras habitacionales de planta cuadrangular levantadas sobre un sistema de aterramiento de las laderas. En estos sectores las tumbas son más escasas y, sus ajuares, más pobres.

En el horizonte post-argárico, las evidencias disponibles no permiten hablar de una reducción del área ocupada, pero sí muestran una marcada ruptura en la arquitectura doméstica, así como la ausencia de evidencias funerarias. En estos momentos se observa en la parte superior del yacimiento una serie de unidades habitacionales de gran tamaño, cuyos muros se disponen de forma aproximadamente perpendicular formando una planta general en retícula (Schubart y Pingel 1995).

Uno de los materiales identificados con mayor frecuencia tanto en superficie como durante las excavaciones son los artefactos macrolíticos y, en especial, los instrumentos de molienda. En total se registraron y estudiaron 1.094 ítems macrolíticos recuperados en las campañas de 1985, 1988 y 1991, de los cuales 1.045 pueden considerarse artefactos arqueológicos y, entre éstos, 1.027 instrumentos de trabajo (Risch 1995). Además, se recogieron otros 1.700 artefactos de molienda en las campañas de excavación de 1977, 1979 y 1982, que no han sido registrados de forma sistemática por carecer de una contextualización precisa y no aportar información novedosa con respecto a los ítems ya estudiados. Esta muestra constituye una base empírica idónea para aplicar el tipo de análisis paleoeconómico expuesto anteriormente y dar cuenta de las esferas de la producción, la distribución y el consumo de productos materiales en este asentamiento y su territorio. Los resultados deberán ser contrastados y complementados con la información obtenida a partir de otros tipos de materiales, cuyo estudio se halla actualmente en estado muy avanzado⁴.

Las estrategias de explotación de los recursos líticos

Siguiendo el esquema económico básico en los diferentes estadios de la producción, debemos comenzar analizando la explotación de los recursos líticos. Los materiales geológicos más requeridos por las comunidades de Fuente Alamo son los esquistos psamíticos con granate (48%) y los conglomerados de diferentes tipos (13%), destinados a la producción de molinos. Otras rocas de cierta importancia son los micaesquistos psamíticos (8%), los cuarzos y cuarcitas (6%), las pizarras (6%), las metapsamitas micáceas (5%), los mármoles puros e impuros (5%) y las areniscas (4%). Los demás materiales geológicos, como los micro-gabros, las rocas volcánicas y las calizas fueron utilizadas de forma minoritaria.

Los materiales asignados a los cinco horizontes cronológicos definidos en la parte superior del cerro permiten evaluar los cambios diacrónicos en la apropiación y el uso de

⁴ El primer tomo de las excavaciones de Fuente Alamo, que incluye la secuencia estratigráfica y el estudio de diversos materiales arqueológicos, será publicado en breve.

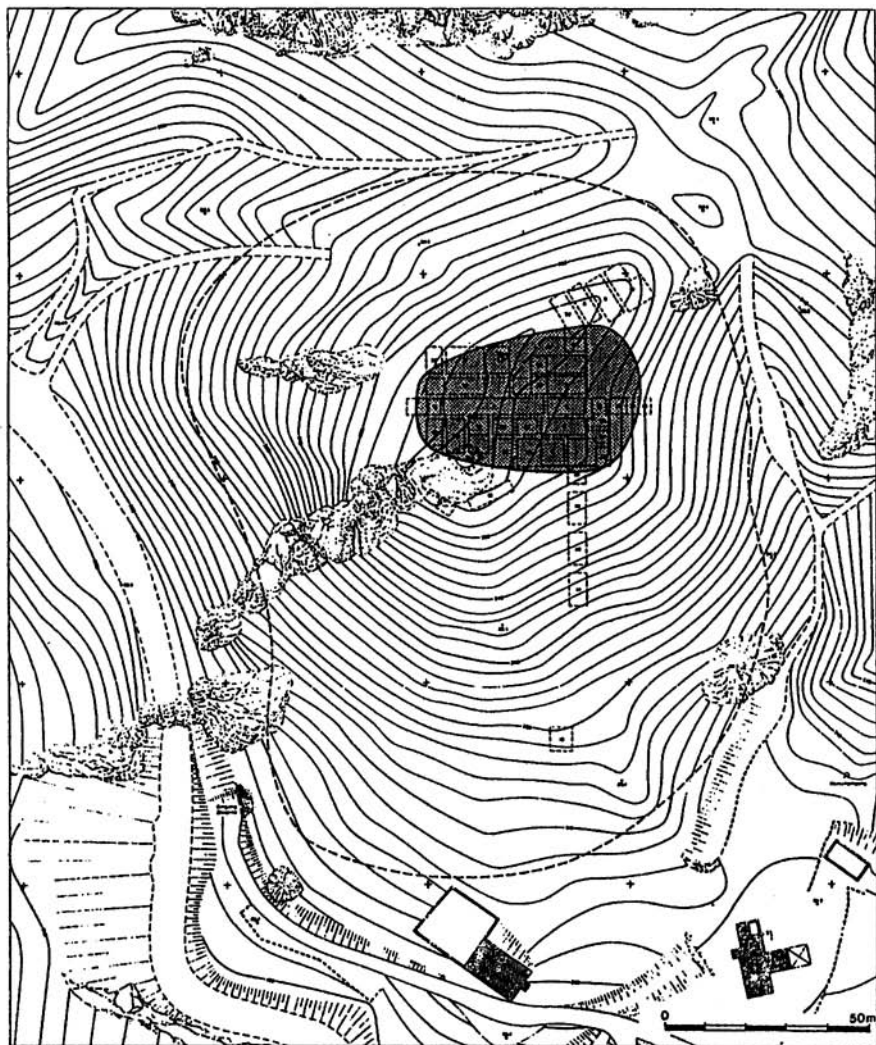


Fig. 2. Situación topográfica de Fuente Alamo, indicando la extensión del asentamiento (línea discontinua), su zona de altura (trama) y los cortes excavados hasta el momento (según Schubart y Pingel 1995, fig. 2).

las materias primas de las tres últimas fases de ocupación, mientras que en los momentos más antiguos (horizontes I y II) la muestra resulta insuficiente para realizar una valoración fiable de las estrategias de explotación. Tras la aplicación del test de Chi² para los grupos petrológicos mejor representados, puede afirmarse la ausencia de diferencias significativas. Entre los horizontes III y IV existe una correspondencia casi absoluta ($p=0.9$), mientras que las diferencias entre los recursos argáricos tardíos y post-argáricos son algo más marcadas ($p=0.09$), pero sin alcanzar los umbrales de significación.

En arqueología es frecuente abordar la cuestión de la explotación de recursos líticos desde una perspectiva puramente petrográfica, dirigida a identificar las formaciones primarias en las que aparece el tipo de rocas utilizadas antrópicamente. El objetivo consiste en determinar la distancia recorrida por una cierta materia prima, dejando de lado la organización social que posibilitó su explotación. Sin embargo, la mera constatación del desplazamiento espacial de las materias primas no equivale a la determinación de relaciones de intercambio en sociedades prehistóricas, como ha demostrado el fracaso de los modelos basados en «patrones de regresión» (Hodder y Orton 1976), y como se deduce de la teoría económica esbozada al inicio.

Dado que nuestro objetivo estriba en reconocer las estructuras sociales y económicas que determinan las estrategias de apropiación de los recursos naturales, resulta necesario realizar análisis de caracterización que atiendan a las variables morfométricas y tecnológicas de los artefactos y arteusos producidos. Además, el análisis petrográfico debe ir acompañado por una evaluación no sólo geológica, sino también geomorfológica de las posibles zonas de explotación (p.e. Torrence 1986; Bradley y Edmonds 1993; Terradas 1996).

Una opinión generalizada señala que la extracción y apropiación de las materias primas líticas tenía lugar en canteras y minas, posiblemente debido a la espectacularidad de estos yacimientos arqueológicos. Sin embargo, una revisión somera de la bibliografía muestra que se suele desconocer la procedencia de las rocas utilizadas por las sociedades prehistóricas, y que, cuando se conoce, ésta corresponde en muchos casos a afloramientos naturales secundarios. En diferentes zonas y períodos la extracción de materiales rocosos por medio de minas y canteras ha sido sobreestimada y valorada incorrectamente, al entenderse que la obtención de materias primas en afloramientos primarios supone importantes ventajas en términos de rentabilidad económica con respecto a otros tipos de extracción y de depósitos.

Ahora bien, sobre todo en los períodos de transgresión marina como los que se produjeron durante el Plioceno y el Pleistoceno, los fuertes procesos erosivos causaron el arrastre de grandes cantidades de materiales y su acumulación en posiciones secundarias en forma de clastos y sedimentos. Los trabajos etnográficos y etnoarqueológicos realizados fundamentalmente en Oceanía, muestran que buena parte de las materias primas proceden de afloramientos secundarios (p.e. Strathern 1969; Binns y McBride 1972; McCarthy 1976; Dickson 1981). Asimismo, los estudios arqueológicos que han tenido en cuenta las variables morfotécnicas y que han descrito las superficies no alteradas por procesos de

trabajo⁹ ponen de manifiesto que, con frecuencia, la materia prima original explotada estaba formada por clastos obtenidos en depósitos secundarios (p.e. Leighton 1989 para las hachas sicilianas).

El uso dominante de clastos por las comunidades prehistóricas del Sudeste ya fue observado por los hermanos Siret (1890), quienes en muchos casos describieron no sólo la materia prima utilizada, sino también el estado de las superficies de los artefactos. Incluso cuando se trata de artefactos pulimentados, como las hachas, hay casos en los que menciona que se trata de cantos rodados modificados sólo en la zona del filo.

El análisis morfológico y petrológico de varios miles de artefactos procedentes de diferentes yacimientos del III y el II milenio a.n.e. de la franja litoral murciana y almeriense (Gatas, Barranco de la Ciudad, Lugarico Viejo, Fuente Vermeja, El Argar, Almizaraque, El Oficio, Los Peñascos, Zapata, La Casa de la Cueva de Lucas, Cabezo Negro, Ifre y Cabezo del Plomo) ha permitido confirmar que, salvo en determinados tipos de útiles, la mayoría de las materias primas eran clastos modelados por la acción de cursos fluviales y procedentes, por lo tanto, de depósitos secundarios (Risch 1995). Así ocurre con los artefactos de molienda y con toda una serie de instrumentos con huellas de uso producidas por abrasión y percusión, pero también con los escasos nódulos de sílex documentados. También se han registrado clastos no trabajados y acumulados para su posterior utilización tanto en Fuente Alamo como en el cercano yacimiento de Gatas.

Estas evidencias obtenidas a partir de la descripción arqueológica de los artefactos y los arteusos hacen necesarios nuevos métodos de análisis que permitan abordar la cuestión de la explotación de las materias primas y superar los errores a los que en ocasiones ha llevado una lectura lineal de los resultados petrográficos. A niveles prácticos, este objetivo exige la utilización de técnicas comunes en geomorfología.

En primer lugar, es preciso definir los procesos de formación de los clastos. Estos suelen ser de origen glaciar, fluvial o marino, dependiendo su clasificación en uno u otro de tales grupos según el grado de esfericidad de los cantos. La explicación se encuentra en la manera en que los procesos naturales normalizan su morfometría. En geomorfología existe una serie de fórmulas para calcular índices de esfericidad, de las cuales podemos destacar las siguientes por su amplia aceptación:

$$\text{Índice Cailleux (1951): } A_i = (L+1) : 2E$$

$$\text{Índice Lütting (1956): } \pi = E : L \cdot 100$$

donde L es el eje mayor, l el eje menor, y E el grosor de los clastos. Ambos índices están altamente correlacionados (Lütting 1956: 16). Los clastos recogidos en los yacimientos arqueológicos y que conservan las dimensiones originales pueden ser sometidos con

⁹ En el caso de los artefactos líticos, sólo es posible conocer el tipo de materia prima explotada cuando se conserva alguna superficie natural. En muchos casos, la producción del instrumento no requiere la transformación artificial de todas las caras.

facilidad a este tipo de cálculos. Los índices obtenidos son comparados a continuación con los parámetros estándar conocidos para la formación de clastos en diferentes condiciones. Así, por ejemplo, los depósitos de origen fluvio-glaciar presentan un índice $A_i = 1,7-2$, los sedimentos fluviales, un índice $A_i = 2,5-3,5$, y las playas marinas $A_i = 2,3-2,8$ (Leser 1977). Dado que pueden existir variaciones regionales, causadas sobre todo por las diferencias en el comportamiento material de los distintos tipos de rocas ante los mismos procesos geomorfológicos, resulta aconsejable contar con valores propios de la zona objeto de estudio. Además, como caber esperar, el grado de esfericidad también depende de la distancia de transporte del material, por lo que en las proximidades de los afloramientos primarios se suelen encontrar clastos más angulares. Todos estos factores convierten los índices de esfericidad en un criterio importante a la hora de situar las fuentes de los artefactos y arteusos líticos, siempre que presenten alguna superficie natural, como ocurre en el Sudeste.

En el caso de Fuente Alamo se calcularon los índices mencionados sobre clastos transportados al asentamiento como arteusos pero no utilizados posteriormente. De este modo, se pudo comprobar que la mayor parte de las materias primas líticas argáricas y post-argáricas de este yacimiento procedían de depósitos fluviales de cantos con un alto grado de esfericidad (Lütting 1956; Leser 1977). Así pudieron excluirse como áreas de explotación prioritarias la zona costera y los depósitos muy próximos a los afloramientos primarios.

En segundo lugar, el transporte fluvial durante el Cuaternario supuso el arrastre de rocas y sedimentos a distancias considerables. Así pues, la utilidad de los estudios y de las cartografías geológicas, que, especialmente en la Península Ibérica prestan escasa atención a las formaciones cuaternarias, resulta muy limitada. En muchas zonas tampoco se cuenta con trabajos geomorfológicos que además describan de forma detallada las litologías contenidas en los diferentes depósitos secundarios. Por este motivo, suele ser indispensable recorrer estas formaciones y realizar una descripción geológica y morfológica de los cantos rodados disponibles en ellas. Aun así, la mera presencia de un tipo de material geológico en un depósito determinado no autoriza a asumir su explotación por los/as ocupantes de los asentamientos, puesto que la diferencia entre recurso potencial y real radica sobre todo en las condiciones técnicas de la producción. A la hora de obtener recursos idóneos para la fabricación de instrumentos de trabajo líticos, factores como la forma, la textura o la alteración de la roca cobran una importancia no siempre percibida.

En este sentido, ha resultado de gran utilidad la experimentación realizada en la zona de estudio con el fin de determinar los trabajos de extracción y producción, y el uso de diferentes tipos de arteusos y artefactos. Los tiempos de selección de la materia prima destinada al programa de experimentación eran elevados, especialmente en el caso de los cantos de micaesquistos psamíticos con granates. Fueron necesarias varias horas para encontrar una roca con las dimensiones adecuadas, con una densidad y un tamaño de los granates ajustados a los parámetros arqueológicos, y que no estuviese atravesada por vetas de cuarzo o presentase líneas de fractura¹⁰.

¹⁰ Todos los resultados del programa de experimentación y sus implicaciones para el estudio funcional de los artefactos de molienda pueden ser consultados en Menasanch, Risch y Soldevilla (1996).

Los resultados de la experiencia desarrollada en el río Almanzora coincide con las conclusiones de los trabajos etnoarqueológicos de Hayden (1987: 24), según los cuales se emplearía entre medio día y un día entero en la búsqueda y selección de la materia prima adecuada con una tecnología tradicional (sin herramientas de acero o hierro). En ambos casos, la dificultad no radica en la falta de materias primas, sino en la identificación de un canto de dimensiones, estructura geológica, granularidad y porosidad ajustadas a las esperadas para un instrumento de trabajo efectivo.

Si, como parece, la explotación natural era selectiva y priorizaba la obtención de materias primas de geología y morfología determinada, el factor relevante en la elección del área de aprovisionamiento debía ser la abundancia de recursos disponibles adecuados. En otras palabras, la posibilidad real de seleccionar las materias primas deseadas sólo se da en lugares con proporciones elevadas de clastos potencialmente utilizables. En este sentido pueden existir diferencias considerables entre distintos depósitos secundarios con litologías similares. A la hora de determinar las áreas de extracción, estas diferencias deben ser analizadas.

Hemos denominado *nivel de asequibilidad* de las materias primas a esta relación entre selección social y disponibilidad de recursos. Para determinar el nivel de asequibilidad de los diferentes tipos de rocas es necesario realizar un levantamiento cartográfico y una descripción de las unidades geomorfológicas que presentan clastos. Estas suelen ser glaciares, terrazas fluviales, cauces de ríos o ramblas actuales y formaciones costeras. En zonas con un amplia secuencia de glaciares y terrazas fluviales originadas por diferentes procesos de formación a lo largo del Cuaternario, puede ser necesario y útil realizar un muestreo sistemático de los materiales contenidos en dichos depósitos.

También en este caso pueden aplicarse técnicas de muestreo habituales en geomorfología, como, por ejemplo, el «método de área» propuesto por Howard (1993), que consiste en registrar 100 cantos rodados en un área superior a 2.5 veces el diámetro máximo del clasto más grande en el punto de muestreo. La ventaja de este método sobre otros parecidos es que garantiza que la selección sea azarosa, lo cual permite la comparación estadística entre diferentes afloramientos. Dado el marco arqueológico de nuestro análisis, tan sólo fueron registrados clastos de tamaño similar a los utilizados antrópicamente (p.e., clastos de 4 a 50 cm de longitud máxima). Además de identificar su geología, se especificaron sus dimensiones y morfología conforme a los sistemas de clasificación para la descripción de sedimentos (p.e., Leser 1977 o Dietrich, Duto y Foose 1982).

A partir de estos datos es posible determinar cuál de las potenciales áreas fuente ofrece los mayores *niveles de asequibilidad* en términos cualitativos y cuantitativos. Estos últimos se pueden basar en el cálculo de los índices de correlación entre los contenidos clásticos de los depósitos y el volumen de rocas explotadas realmente. Este tipo de análisis es utilizado en geomorfología para comparar la composición litológica de los diferentes depósitos sedimentarios y conocer su variabilidad en tramos diferentes de una misma formación.

Utilizamos el caso de Fuente Alamo para poner a prueba la utilidad de esta metodología a la hora de abordar la organización de las actividades de extracción de las

rocas utilizadas por las diferentes comunidades prehistóricas. La variedad de unidades geomorfológicas cuaternarias constatadas en el bajo Almanzora y consistentes en un pedimento, cuatro glaciares y cinco niveles de terrazas fluviales (Wenzens 1991, 1992) también implicaba una descripción más detallada de la zona con el fin de identificar qué depósitos presentaban mayores niveles de asequibilidad.

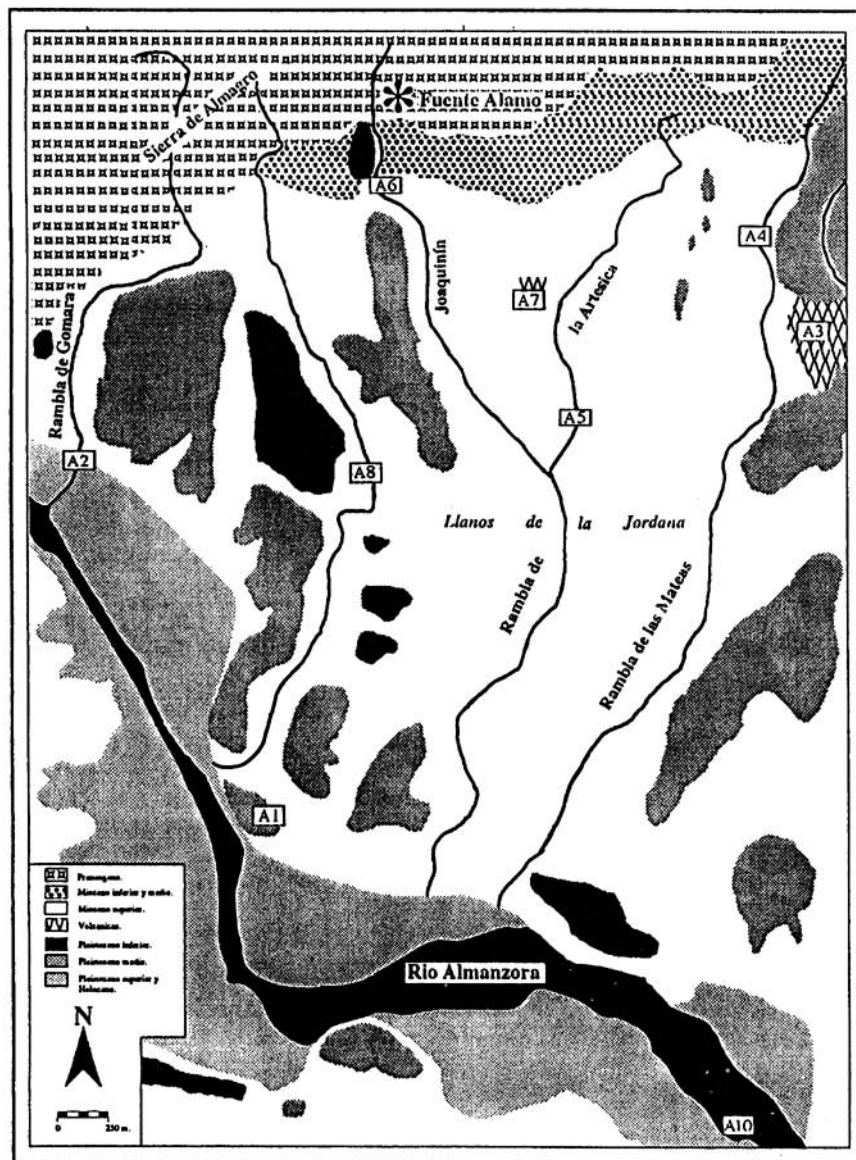
Los trabajos de campo consistieron en el levantamiento cartográfico y en la descripción de dichas unidades del bajo Almanzora, utilizando y completando la información existente (Völk 1979; Wenzens 1991, 1992). Los siete puntos de recuento de clastos (A 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10) se seleccionaron de acuerdo con el interés geo-arqueológico de las formaciones naturales (mapa 1). No nos detuvimos, por ejemplo, en el inventario de clastos contenidos en potentes costras calcáreas, ya que los mismos materiales aparecen redepositados y sin cementar en glaciares o terrazas fluviales más recientes.

Desde el punto de vista cualitativo o morfológico, la terraza fluvial T III (punto de recuento A-1) de Wenzens (1991) y el cauce actual del río Almanzora (A-10) presentan niveles de asequibilidad óptimos. En la terraza y el lecho de la rambla de Gomara (A-2), situada al oeste de Fuente Alamo, en otra rambla algo más próxima (A-8), en la rambla de Joaquín, que corre al pie del yacimiento (A-6) y en un punto más alejado (A-5), sólo unos pocos materiales poseen características que los convierten en adecuados para su explotación (micro-gabros, yesos, mármoles impuros y pizarras), mientras que en la rambla de las Mateas, al este de Fuente Alamo (A-4), el nivel de asequibilidad es bajo.

La valoración cuantitativa de los resultados muestra que la rambla de Joaquín (A-6) presenta proporciones más elevadas de clastos de pizarra, yeso y micro-gabro que los otros afloramientos estudiados. Por lo tanto, este afloramiento garantiza los mayores niveles de asequibilidad para estas litologías, a la vez que implica unos esfuerzos de transporte mínimos. Los cauces de las ramblas algo más alejadas (A-5, A-8) ofrecen buenos niveles de asequibilidad para microconglomerados, areniscas, mármoles y cuarcitas. Las ramblas de Gomara hacia el oeste (A-2) y de Las Mateas en dirección este (A-4) contienen litologías similares, pero no mejoran los índices de asequibilidad. La mayoría de las rocas carbonatadas que forman el material predominante en la rambla de Gomara son de un tipo geológico caracterizado por una coloración violácea que no se da entre los artefactos del yacimiento prehistórico.

En total, los recursos con índices de asequibilidad elevados identificados en depósitos de las inmediaciones de Fuente Alamo no llegan a representar el 30% de las materias primas utilizadas para la producción de artefactos líticos durante las fases de ocupación prehistórica del asentamiento. Además, estas materias primas extraídas del entorno más próximo se aplicaron a la producción de artefactos de uso poco extendido, a excepción de un tipo de alisador de pizarra alargado y de función especializada.

Las áreas fuente del resto de los recursos pudieron ser los márgenes o el cauce actual del río Almanzora. Así, los sedimentos de la terraza fluvial T III del Almanzora (FA/A-1) ofrecen los mejores niveles de asequibilidad para cuarcitas, metapsamitas y esquistos micáceos. Sin embargo, los clastos de esta terraza son de dimensiones reducidas, por lo que sólo podrían ser utilizados para la fabricación de artefactos de menos de 20 cm de longitud



Fuente Alamo y depósitos cuaternarios del bajo Almazora.

Fig. 3. Fuente Alamo y los depósitos del bajo Almazora.

En consecuencia, las metapsamitas moscovíticas y los esquistos con y sin granates, que forman la mayoría de los materiales utilizados para la producción de molinos en Fuente Alamo, se debieron extraer del cauce actual del Almanzora, único depósito donde aparecen cantidades apreciables de cantos de las litologías, dimensiones y estructura petrográfica necesarias. El lecho del río contiene también todas las demás materias primas utilizadas por las comunidades prehistóricas y, de todos los depósitos estudiados, es el que presenta los mejores índices de asequibilidad para la obtención de cuarzos, mármoles y conglomerados de grava gruesa. En general, los depósitos del Almanzora (A-10) presentan el mayor índice de correlación entre recursos naturales y antropizados, lo que permite atribuirles los más altos niveles de asequibilidad en términos medios para el conjunto de litologías (fig. 4).

	A1	A2	A8	A6	A5	A4	A10	F.ALAMO
A1	1							
A2	.795	1						
A8	.52	.737	1					
A6	.205	.653	.746	1				
A5	.345	.69	.917	.866	1			
A4	.277	.69	.888	.919	.97	1		
A10	.807	.655	.405	.053	.266	.204	1	
F.ALAMO	-.145	-.228	-.211	-.26	-.175	-.205	.192	1

Fig. 4. Índices de correlación entre el contenido clástico de los diferentes afloramientos naturales analizados y las materias primas utilizadas en los asentamientos prehistóricos de Fuente Alamo.

Por otra parte, el lecho de inundación del bajo Almanzora es la zona con el nivel de productividad agrícola más elevado. Este factor cobra mayor importancia a la vista del escaso potencial para el cultivo de las llanuras situadas frente a Fuente Alamo descritas anteriormente. De esta forma, resulta factible plantear un solapamiento espacial entre el territorio agrario y el territorio de explotación de recursos geológicos mayoritario, situación que resulta interesante a la hora de valorar el conjunto de las actividades productivas en el asentamiento de Fuente Alamo.

Así pues, el estudio detallado de las materias primas utilizadas en este yacimiento muestra que la producción de instrumentos de trabajo líticos se realizó sobre todo a partir de cantos rodados. Las prospecciones geoarqueológicas llevadas a cabo en el bajo Almanzora y en otras zonas de Almería y Murcia no han proporcionado indicios de una extracción de rocas en canteras, cuyas evidencias arqueológicas, por otro lado, deberían ser altamente visibles¹¹. Tanto en el Sudeste durante el II milenio a.n.e., como en otras regiones

¹¹ La única excepción podría ser determinados tipos de lajas utilizadas para la construcción de cistas funerarias argáricas. En cualquier caso, no se trata de instrumentos de trabajo.

y períodos, el aprovechamiento de materiales de depósitos secundarios fue el recurso lítico más utilizado, dadas una serie de ventajas económicas importantes:

1. Las rocas en posición secundaria han sufrido fuertes desgastes durante los procesos de transporte, por lo que no suelen presentar fisuras internas ni estructuras demasiado heterogéneas. Precisamente, tales características son decisivas para la producción de herramientas resistentes.
2. El material contenido en glaciares, terrazas y cauces fluviales, o disperso por las playas, suele ser muy visible, lo cual facilita la selección de la roca apropiada.
3. Dependiendo de las áreas de captación y de los procesos de transporte, estas formaciones pueden contener clastos de geología muy variada, de modo que una misma área de extracción permite satisfacer múltiples necesidades en cuanto a materias primas.
4. Salvo en casos de precipitación de carbonato cálcico y de formación de costras calcáreas, los clastos suelen estar contenidos en una matriz poco resistente. Por tanto, el trabajo para la extracción es considerablemente menor que en los afloramientos originales, donde suele ser necesaria la apertura de canteras o minas.
5. La transformación de los fragmentos de rocas en cantos rodados por procesos naturales supone en muchos casos una reducción del trabajo para la producción de herramientas, ya que la forma natural se encuentra mucho más próxima a la deseada para el artefacto que en los bloques extraídos de depósitos primarios.
6. Espacialmente, se trata de depósitos extendidos, cuyo control social pudo ser más complicado que el de explotaciones de afloramientos en espacios puntuales. Además, el acceso podría ser directo, sin necesidad de utilizar instrumentos de trabajo elaborados.

Estas ventajas ofrecidas por los depósitos secundarios parecen haber sido aprovechadas en el marco de las estrategias de explotación de recursos líticos y minerales de muchas comunidades prehistóricas desde el Paleolítico hasta las primeras sociedades estatales orientales. Las evidencias de canteras y minas en afloramientos primarios constituyen más bien una excepción que la norma habitual en la mayoría de los grupos arqueológicos, a pesar de que por su espectacularidad hayan recibido mucha más atención que las otras formas de apropiación.

En principio, la explotación por medio de canteras no obedece a criterios de efectividad o de «racionalidad económica» en sentido neoclásico, y aún menos en momentos previos a la introducción de herramientas de hierro. Resulta interesante destacar que en Europa occidental son mucho más abundantes las evidencias de canteras y minas de extracción durante el IV y el III milenio a.n.e. que durante el II milenio a.n.e., cuando se supone que el desarrollo social y económico era superior. En las Islas Británicas, donde disponemos de estudios detallados (Gardiner 1990; Bradley y Edmonds 1993), se observa

que las minas de sílex de Sussex o las canteras de basalto en las montañas de Lake District (Cumbria) no se encuentran próximas a los principales focos de población, ni se abren en los afloramientos naturales más accesibles. En otras zonas también se pueden obtener materiales similares, y de los 26 grupos petrográficos identificados para la producción de hachas británicas, sólo en cinco casos se conocen los afloramientos explotados, a pesar de que se han realizado prospecciones sistemáticas. Es posible que las canteras de sílex ubicadas en la sierra de Ronda tampoco se expliquen sólo por las necesidades productivas de las sociedades del IV y el III milenio a.n.e. (Aguayo et alii 1993).

Tanto en la Península Ibérica como en otras zonas de Europa este tipo de estrategias parece desaparecer en el II milenio a.n.e. en favor de un tipo de explotación mucho más local y directo de los depósitos secundarios. La caída de la importancia de la industria tallada puede ser una de las causas. Ahora bien, en el caso de los artefactos de molienda, cuya producción aumentó, tampoco se ha confirmado la extracción de rocas por medio de canteras en zonas como Cerdeña, el Egeo, Bohemia o Alemania occidental, para las que disponemos de estudios detallados (Williams-Thorpe y Thorpe 1989; Runnels 1981; Baumann 1982; Hörter, Michels y Röder 1950-51).

Con la aparición de los estados mediterráneos de finales del II y del I milenio a.n.e. vuelve a registrarse una explotación masiva de canteras (p.e. Dworakowska 1975; Klemm y Klemm 1992; Waelkens, Herz y Moens 1992). Sin embargo, tampoco en este caso se trata de una forma más productiva de obtener recursos líticos, sobre todo después de la introducción de herramientas de hierro. La extracción en canteras parece estar relacionada con la aparición de un tipo de arquitectura realizado a partir de sillares de cantería y estrechamente vinculado al poder político de estos estados (palacios, monumentos funerarios, murallas defensivas, etc.).

A pesar de que todavía carecemos de estudios diacrónicos para la mayoría de las regiones, parece que la explotación de rocas por medio de canteras, ya sea para la producción de las hachas o las láminas neolíticas, o bien para la talla de los sillares de los palacios micénicos, está relacionada con determinadas formas de organización socioeconómica. En los períodos prehistóricos las canteras exceden un sentido estrictamente económico, determinado por la demanda de materia prima, y sólo resultan concebibles en contextos socio-políticos muy concretos. En futuras líneas de investigación deberá ser primordial, por un lado, abordar la organización social en los lugares de explotación de las materias primas y, por otro, analizar las estructuras socioeconómicas en que cobran sentido los recursos naturales y que, a su vez, determinan las diferentes formas de apropiación.

En este sentido, el análisis de la organización económica puede ofrecer algunos resultados importantes. La comparación entre los materiales utilizados por las comunidades de Fuente Alamo y los existentes en diferentes formaciones cuaternarias del bajo Almanzora sugiere la existencia de diferentes formas de apropiación de recursos líticos, que pueden ser modelizadas como un sistema integrado por tres estrategias diferentes. La primera se reduce a la recogida poco selectiva de materias primas diversas que son aplicadas a la realización de actividades ocasionales (fig. 4). La segunda estrategia es la que rige la extracción del grueso de los recursos líticos. Se basa en la explotación sistemática y selectiva de las grandes

cuencas fluviales y de sus terrazas laterales. Los medios técnicos para realizar este tipo de producción son nulos si se utilizan materiales superficiales, o pueden reducirse a cuñas y palancas en caso de que se excaven los sedimentos fluviales. Los clastos elegidos se ajustan morfológica y geológicamente a las necesidades técnicas que deben cumplir las rocas para su aprovechamiento en los espacios de producción del asentamiento. Como hipótesis, hemos propuesto que estos territorios de explotación geológica estarían imbricados en los territorios de explotación agropecuaria. Estos últimos requieren un control social constante, y la explotación tanto de unos como de otros implica un buen conocimiento de las características naturales del medio. Por último, existe un reducido grupo de materiales que son introducidos en el asentamiento procedentes de depósitos situados más allá de los territorios de explotación de la comunidad, y que suponen unas estrategias de apropiación de alcance supra-regional. Nos referimos a ciertas rocas volcánicas para la producción de molinos, a los llamados «*ídolos de Camarillas*», que no representan instrumentos de trabajo, y al sílex de tipo oolítico, que en total no superan el 3% de todos los artefactos del yacimiento. Las regiones murcianas son las áreas de procedencia mayoritarias, y la forma de obtención pudo requerir únicamente relaciones de intercambio muy ocasionales, dado el escaso volumen de materiales.

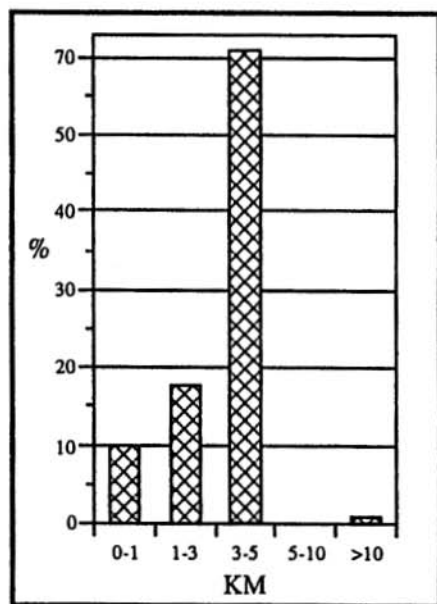


Fig. 5. Distancias a las áreas de aprovisionamiento de recursos para la producción de instrumentos de trabajo macrolíticos en el asentamiento de Fuente Alamo.

En general, el análisis de Fuente Alamo y su territorio muestra que nos encontramos ante unas estrategias de explotación selectivas, pero centradas en los recursos disponibles dentro de un territorio determinado. En otros yacimientos argáricos se ha observado también este tipo de situaciones, constatándose la existencia de límites territoriales a la obtención de materias primas en el territorio de asentamientos cercanos (Risch y Ruiz 1995). En este sentido, la organización social de la explotación de recursos líticos en Fuente Alamo parece estar determinada por un sistema de apropiación especializada de las materias primas más idóneas mediante una inversión de trabajo mínimo, y por una marcada dificultad para rebasar determinados límites territoriales u obtener materias primas de mejor calidad por medio de relaciones de intercambio. Mientras que en el primer caso las causas parecen ser económicas, dado que resultan en una reducción del valor de producción de los artefactos, la falta de relaciones de intercambio generalizadas y la dificultad para obtener materias primas localizadas en los territorios de yacimientos vecinos, que limitan el valor de uso de los artefactos, están relacionadas con la organización política de estos asentamientos.

Las técnicas de producción de los artefactos

El análisis morfométrico y la observación de las superficies pasivas de los artefactos de Fuente Alamo permitió reconocer que los trabajos de producción están ausentes o son escasos en la mayoría de los instrumentos de trabajo líticos. Los alisadores y los percutores, que representan un 27% de todos los materiales, son los dos tipos de artefactos que con más frecuencia carecen de huellas de producción en las caras pasivas. En ambos casos, los recursos naturales se convierten en instrumentos de trabajo por apropiación y uso, sin necesidad de procesos de producción específicos. Ello supone un ahorro importante de tiempo de trabajo, a la vez que confirma la práctica de unas estrategias explotación selectivas que garanticen la satisfacción de las necesidades técnicas de las producciones en las que intervienen los clastos.

La gran cantidad de molinos y algunos clastos destinados a la producción de molinos encontrados en Fuente Alamo ha permitido reconstruir toda la secuencia de producción y desgaste de estos instrumentos de trabajo. En total, los molinos representan un 68% de la muestra estudiada. La presencia de clastos naturales de grandes dimensiones en el interior de los espacios habitacionales hace pensar que la preparación de los molinos se realizaba dentro del asentamiento. En una de las caras mayores de algunos ejemplares se han observado huellas de percusión intensa idénticas a las generadas durante los trabajos experimentales por la preparación de una superficie activa plana. Sólo en aproximadamente la mitad de los casos las caras pasivas del artefacto (reverso, superior, inferior, izquierda y derecha) muestran evidencias de haber sido preparadas en mayor o menor medida por trabajos de percusión y/o abrasión. No existen preferencias significativas por ninguna de las caras. Parece que el objetivo de los trabajos consistía en eliminar irregularidades naturales de los clastos. En un mismo artefacto se pueden combinar superficies pasivas trabajadas y naturales, lo cual confirma que sólo se realizaban trabajos de preparación si las necesidades técnicas de la producción así lo requerían.

La producción experimental de molinos a partir de clastos recogidos en el lecho del río Almanzora puso de manifiesto que se requería poco más de una hora de trabajo con un percutor de micro-gabro para obtener un artefacto utilizable. Los desechos materiales derivados de esta producción de molinos fueron esquirlas irregulares de esquiso y, sobre todo, una gran cantidad de granos de mineral pulverizados, que podrían constituir un indicador apropiado para la identificación arqueológica de los espacios de producción de estos artefactos en los asentamientos.

Los tiempos de trabajo implicados en la fabricación de los molinos argáricos eran inferiores que los constatados en la producción de los «matates» centroamericanos, para los que se requieren alrededor de 14 horas de trabajo continuado (Hayden 1987: 41). En el noreste de Nigeria eran necesarios dos días de trabajo para la obtención de un molino (Gronenborn 1994). Más próximos se encuentran los tiempos de producción de los molinos del Heládico griego, que, a partir de trabajos experimentales, han sido estimados en unas dos horas y veinte minutos (Runnels 1981: 250).

Algunos molinos fracturados fueron reutilizados en la elaboración de otro tipo de artefactos muy poco frecuentes en Fuente Alamo (2%). Dichos artefactos presentan una cavidad central de unos 50 mm de diámetro producida por fricción, cuya función concreta todavía permanece desconocida.

Sólo un pequeño grupo de materiales de Fuente Alamo muestran señales de una preparación más laboriosa. Se trata, básicamente, de hachas y azuelas, así como de plaquetas con y sin perforación, pulidores con ranura central, «mazas de minero», un disco perforado y dos moldes correspondientes al horizonte post-argárico. La observación de las huellas de trabajo en las caras pasivas muestra que en su fabricación intervinieron procesos de percusión, abrasión, aserrado y perforación. Sin embargo, este grupo de instrumentos de trabajo no representan en total más del 3% de los artefactos macrolíticos, por lo que su elaboración no parece haber tenido un peso importante en el conjunto de las actividades productivas del asentamiento¹².

Como hemos expuesto, el valor de producción de los artefactos está determinado por la cantidad de trabajo invertido en su fabricación. Esta incluye la apropiación de la materia prima, su transporte y su transformación en productos socialmente necesarios. La información recogida muestra que los artefactos líticos de Fuente Alamo poseen un valor de producción muy bajo, dadas las estrategias de explotación y las escasas actividades de preparación constatadas. El nivel de especialización del trabajo *técnicamente* necesario para estas actividades es reducido. Tampoco parece imprescindible pensar en espacios y medios de producción especializados. Las materias primas se encuentran disponibles a lo

¹² Por su aspecto singular, este tipo de artefactos de producción estandarizada han sido uno de los escasos materiales líticos que han merecido hasta ahora cierta atención por parte de la investigación arqueológica, lo cual ha producido una visión totalmente equivocada del desarrollo de los medios de producción del III y II milenio a.n.e. Mientras en asentamientos estudiados no forman más del 5% de los instrumentos de trabajo macrolíticos, representan cerca del 66% de todos los materiales líticos no funerarios publicados hasta el momento en el Sudeste (Risch 1995: 477).

largo del cauce del bajo Almanzora y su transformación en artefactos pudo haber sido realizada sin dificultad.

Por otro lado, el volumen de productos generados es muy elevado. Al tratarse de medios de producción con un uso determinado, resulta necesario conocer la esfera consuntiva de tales artefactos antes de interpretar las pautas observadas en términos sociales.

El uso de los artefactos líticos en los espacios de producción de Fuente Alamo

La importancia cuantitativa de los artefactos de molienda (68%) en el conjunto de los medios de producción sugiere que estos instrumentos desempeñaron un papel destacado dentro de la organización socio-económica de Fuente Alamo. Su uso principal fue el procesado de cereal, como han confirmado tanto los análisis funcionales, como datos contextuales. Además, pudieron servir de soporte material para otro tipo de actividades ocasionales (Risch 1995; Menasanch et alii 1996). Los molinos representan artefactos indispensables en comunidades agrícolas, cuyo uso suele ser diario, dada la necesidad de transformar las semillas de cereal en un preparado apto para el consumo (p.e. harina), así como debido a la conservación limitada de éste. Los tiempos de trabajo requeridos en esta actividad son considerables. Precisamente por la gran dependencia que existe respecto a los alimentos cerealistas, el número de molinos en cada comunidad no es aleatorio, sino que refleja la organización de la fuerza de trabajo y de los productos subsistenciales.

Como hemos expuesto en el apartado 1, para reconocer las estructuras económicas que organizan el procesado de cereal en Fuente Alamo y determinar la producción de plusvalía resulta necesario abordar tres cuestiones: 1. el grado de especialización de los instrumentos de trabajo utilizados, 2. el grado de especialización de los espacios de producción y 3. el nivel de especialización del trabajo y el volumen de producción obtenido. Mientras las primeras dos preguntas se refieren sobre todo a los aspectos cualitativos de la producción, encontrar respuesta a la tercera es indispensable para poder conocer la cantidad de fuerza de trabajo invertida y de producto generado, factores de los que depende directamente el desarrollo de una economía excedentaria.

La especialización de los artefactos

Como hemos mencionado al inicio, el nivel de especialización de un artefacto medial debe evaluarse por el grado de estandarización de las variables morfométricas, de soporte físico y de la superficie activa.

El análisis de componentes principales de las variables morfométricas y funcionales con que han sido descritas las caras activas y pasivas de todos los artefactos líticos mostr que todos los ítems clasificados como molinos muestran valores similares en los diferentes factores calculados y que presentan una tendencia central. Por lo tanto, se trata, desde un punto de vista morfofónico, de un mismo tipo de artefactos.

Los molinos de Fuente Alamo conservados en estado entero ($n=155$) presentan una longitud media de 378 mm, con una desviación estándar de 66 mm, y una anchura media de 191 mm, con una desviación estándar de 42 mm. En el ámbito de la prehistoria Europea, sólo se han podido constatar valores similares en los molinos del Heládico Reciente III procedentes de Micenas y Tirinto, donde sobre una muestra de ocho artefactos se ha obtenido una longitud media de 370 mm y una desviación estándar de 56 mm (Runnels 1981). Los artefactos griegos de períodos anteriores son más pequeños y también menos uniformes. De acuerdo con la información bibliográfica, el único ejemplo de producciones más estandarizadas que las de Fuente Alamo (considerando la relación entre el N y la desviación estándar) lo proporcionan los metates usados en la actualidad por las comunidades campesinas de Guatemala. Sin embargo, en este caso se trata de producciones tradicionales sometidas a una economía de mercado e implementadas con tecnologías más modernas (Hayden 1987). La estandarización métrica de los artefactos es especialmente marcada en el caso de los molinos de micaesquisto psamítico con granates, el grupo de rocas mayoritario (fig. 6). Estos presentan longitudes y anchuras con una desviación estándar menor y, además, resultan significativamente más estrechos y más estandarizados ($x=183$ mm; $s=30$ mm) que los molinos de otras materias.

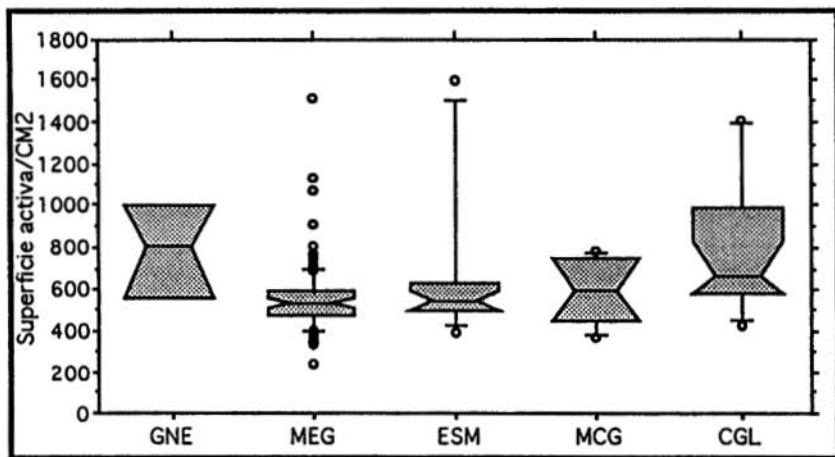


Fig. 6. Distribución percentilica del área de las superficies activas de los artefactos de molienda de diferentes geologías (GNE: esquistos psamíticos; MEG: micaesquisto psamítico con granate; ESM: micaesquisto psamítico; MCG: microconglomerado; CGL: conglomerado).

En cuanto a la estandarización del soporte físico de estos instrumentos de trabajo, cabe destacar que el 70% de los molinos está realizado a partir de clastos de micaesquisto psamítico con granates. Se trata de las rocas más idóneas para el procesamiento de cereal dentro

de las materias primas disponibles en el entorno de Fuente Alamo, como también han mostrado los rendimientos obtenidos por medios experimentales (Menasanch, Risch y Soldevilla 1996). La presencia de elementos duros (granates) en una matriz blanda (moscovita y biotita) permite un triturado del grano más efectivo que el conglomerado o los micaesquistos sin granates.

Los diferentes tipos de conglomerado representan el 19% de las materias primas utilizadas como molinos, mientras que los micaesquistos psamíticos, las metapsamitas, las areniscas, las dacitas y las andesitas son minoritarias. Sin embargo, estas geologías no parecen corresponder a tipos de artefactos diferentes, dado que las variables morfométricas se ajustan a las observadas en el caso de los molinos de micaesquisto granatífero, aunque con unos valores menos estandarizados. En cuanto a los artefactos de conglomerado y micaesquisto psamítico, también las huellas de uso observadas parecen corresponder a las registradas en molinos de micaesquisto granatífero.

La estandarización de la superficie activa de los artefactos puede valorarse por medio de variables morfológicas y métricas, y por las huellas de uso observadas. En el primer caso, los Molinos de Fuente Alamo muestran una clara preferencia por formas cóncavas en el perfil longitudinal de la superficie activa (95%) y formas convexas en el perfil transversal (77%). El grado de concavidad es variable ($x = 15.852$ mm; $s = 11.098$) y está correlacionado con la longitud de los molinos ($R^2 = 0.235$; $p = 0.0001$). Ello significa que, aunque la concavidad es resultado de un mayor desgaste material en la zona central de los molinos, se limitó el desarrollo de la curvatura de la superficie por medio del mantenimiento periódico de los instrumentos de trabajo. La convexidad del perfil transversal está altamente estandarizada ($x = 4.339$ mm, $s = 2.361$) y se ha observado una relación significativa con la anchura y el grosor ($R^2 = 0.294$; $p = 0.0001$; $R^2 = 0.247$; $p = 0.0001$). Tampoco ahora nos encontramos ante el resultado de procesos de desgaste material, sino ante evidencias de un mantenimiento regular de la superficie activa de los molinos. El uso prolongado e intenso de estas herramientas provocaría una variabilidad morfométrica mayor que la observada y una paulatina nivelación de la convexidad de la superficie activa como se documenta en la mayoría de los demás artefactos líticos con señales abrasivas. El desgaste material se contrarrestará con la preparación periódica de las superficies activas. De esta forma también se explica la relación positiva entre grosor y convexidad. Corrosiones inferiores a 50 mm, el acondicionamiento por percusión de la superficie activa supondría un riesgo de fracturación considerable, y molinos más gruesos suelen corresponder también a artefactos más anchos.

La combinación de superficies activas muy estrechas y perfiles transversales convexos representa una característica específica de los molinos registrados en los yacimientos argáricos estudiados. Se trata de una posibilidad técnica para la que no se habían realizado estudios experimentales de funcionamiento y efectividad, y que no entraba en los modelos de evolución morfotécnica de artefactos de molienda (p.e. Zimmerman 1988; Adams 1993). La segunda particularidad de los instrumentos líticos argáricos analizados es la dificultad para identificar manos o muelas móviles ajustadas a los patrones esperados para este tipo de molinos. La mayoría de los artefactos con huellas de uso

producidas por abrasión no se ajustan morfométrica, geológica, ni funcionalmente a los parámetros necesarios para un triturado efectivo de cereal. Por ello, se barajó la posibilidad de que las manos estuviesen realizadas a partir de otra materia prima. Los análisis experimentales realizados y la comparación de las huellas de uso producidas en molinos experimentales y sus equivalentes arqueológicos permiten plantear que las manos utilizadas eran de madera. Además, la efectividad y el rendimiento alcanzado con esta tecnología formada por manos de madera y molinos de micaesquiso granatífero estrechos con perfiles transversales convexos resultó ser superior a la alcanzada por formas de procesado de cereal alternativas. Esto no excluye el uso de algunas manos de piedra para actividades más ocasionales y/o para el procesado de otros productos¹³.

Las pruebas experimentales realizadas también indicaron que la forma y la rugosidad de la superficie activa de los molinos no son el resultado directo de su uso, sino que responden a un diseño intencionado. Una superficie ligeramente convexa en el eje menor y parcialmente alisada es más efectiva que una cóncava o recta e irregular. En definitiva, se observa que las superficies activas de los molinos responden a una preparación y un mantenimiento específicos y estandarizados. Dentro de la organización económica de Fuente Alamo, ello implicaría que las actividades de mantenimiento de los molinos resultan considerablemente superiores a la fuerza de trabajo necesaria en la explotación de la materia prima y la producción de los molinos, especialmente si tenemos en cuenta la prolongada vida de uso de estos instrumentos. Una parte importante de las huellas de uso observadas en percutores y alisadores corresponden a los patrones documentados de los artefactos experimentales utilizados para el mantenimiento de las superficies. La frecuencia de estos trabajos de mantenimiento depende de la intensidad de la producción¹⁴.

El nivel de estandarización morfométrico de las superficies activas hace pensar en trabajos de mantenimiento especializados. La importancia de este mantenimiento se deduce del pronunciado agotamiento y de la abundancia de los artefactos de molienda. Una de las posibilidades para evaluar la intensidad de uso es el índice de desgaste calculado a partir de la relación entre longitud y grosor de los molinos ($ID = L/E$). Los valores así obtenidos para artefactos enteros muestran un desgaste significativamente superior en el caso de los micaesquistos granatíferos que en los molinos de conglomerado, micro-conglomerado y micaesquiso (fig. 7). Tal desgaste, en combinación con el grado de estandarización de las superficies activas de los molinos con contenido granatífero, implica un reacondicionamiento frecuente de las condiciones técnicas de trabajo y una mayor preocupación por su conservación. Todos estos factores repercuten directamente en un aumento del valor de uso de estos artefactos, entendido como la importancia cualitativa del producto dentro del sistema de producción de Fuente Alamo.

¹³ Acerca de la discusión arqueológica de esta problemática y los trabajos experimentales y funcionales realizados, puede consultarse Risch (1995) y Menasanch, Risch y Soldevilla (1996).

¹⁴ Los paralelos etnográficos disponibles mencionan ritmos de reavivado en las superficies de los molinos desde una vez cada 5 días a una vez al año (Hayden 1987; Horsfall 1987: 341).

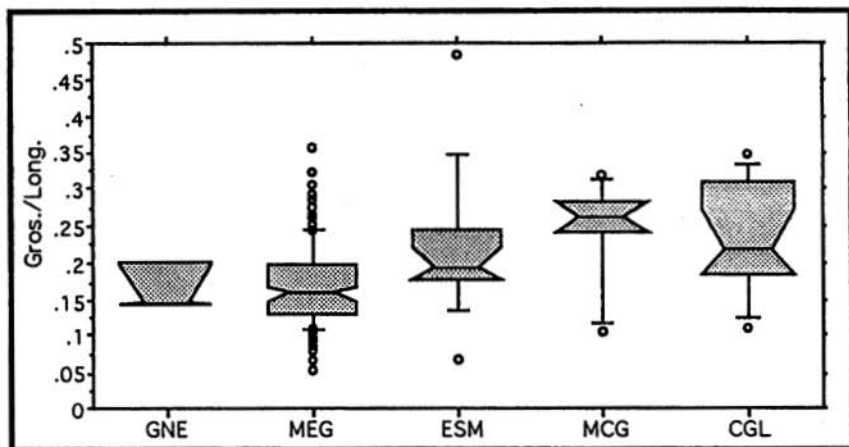


Fig. 7. Distribución percentilica de los índices de desgaste (grosor/longitud) de artefactos enteros calculados para diferentes grupos de rocas.

En definitiva, los análisis morfotécnico, petrográfico y funcional muestran que los artefactos de molinero cumplen todos los criterios de estandarización necesarios para ser definidos como una herramienta especializada. Es importante mencionar también que el producto alimenticio procesado en estos molinos fue casi exclusivamente cebada, cereal que, si excluimos las semillas de higo y lino, aporta más del 90% de las semillas identificadas en los diferentes sectores de Fuente Alamo (Stika 1988).

Desde un punto de vista diacrónico, la estandarización del soporte geológico y de la superficie activa suponen una mejora de la productividad del procesamiento de la cebada por las comunidades argáricas de Fuente Alamo, con respecto, por ejemplo, a asentamientos anteriores como Almizaraque¹⁵. También en los momentos post-argáricos de Fuente Alamo la preparación previa y el mantenimiento de los molinos es menos sistemático o estandarizado como reflejan una mayor variabilidad morfométrica de los artefactos y una menor proporción de superficies activas con perfil transversal convexo (Risch 1995: 335-355 384-386).

La cuestión a determinar es si estos instrumentos de trabajo argáricos también estaban relacionados con una especialización de la fuerza de trabajo o bien si se mantenían en el ámbito de una producción doméstica. La antropología física proporciona una vi-

¹⁵ M. Fernández-Miranda, C. Martín, M.D. Fernández-Posse y G. Delibes facilitaron el estudio de los artefactos macrolíticos de Almizaraque.

directa de aproximación a la especialización del trabajo de molienda, a través del análisis de las deformaciones óseas en las personas que participaron de tales actividades (p.c. Molleson 1989). Por su parte, las posibilidades estrictamente arqueológicas se centran en el análisis de los propios espacios de producción.

La especialización de los espacios de producción

La elevada frecuencia de artefactos de molienda y de otros tipos de instrumentos de trabajo líticos en todas las laderas prospectadas y excavadas en Fuente Alamo implica que en los diferentes sectores del asentamiento existieron áreas de producción. Sin embargo, en cuanto al número de molinos registrados destacan sobre todo los niveles argáricos de la ladera sur. Aquí se han documentado varias áreas de almacenamiento y de producción que permiten conocer mejor la organización económica del asentamiento. A modo de ejemplo podemos citar dos de estos espacios, ubicados en terrazas sucesivas documentadas en el corte 41, situado aproximadamente a media altura de la ladera sur (fig. 2). En ambos casos, se trata de suelos de ocupación correspondientes a espacios más amplios todavía no excavados, donde los materiales han permanecido *in situ*. Varias dataciones absolutas y criterios estratigráficos sugieren una correspondencia entre estos espacios y el horizonte III de la zona superior y la ladera oriental.

Sobre los aproximadamente 6 m² excavados en la terraza inferior se distribuyen cuatro molinos enteros, dos ligeramente dañados y tres fracturados en un extremo, pero que, dadas sus dimensiones, todavía podrían utilizarse. Probablemente, otros dos fragmentos no fueron operativos como molinos. Sólo ha aparecido una posible mano, que se conserva completa. De los artefactos de molienda, seis son de micaesquisto granatífero, cinco de conglomerado y uno de micaesquisto psamítico.

La situación en la terraza superior es similar a la densidad de artefactos de molienda. En c. 12,5 m² se han recogido siete molinos enteros y tres molinos dañados pero todavía operativos. Sólo en un ejemplar se han planteado dudas sobre si se mantenía operativo o no. Todos los molinos son de micaesquisto granatífero salvo en dos casos en que se utilizaron clastos de micaesquisto psamítico. Además, aquí han aparecido una losa ovalada de arenisca y dos molinos reutilizados como instrumentos con una cavidad central, cuya función concreta desconocemos.

Un hecho interesante es que en muchos niveles de ocupación apenas aparecen pequeños fragmentos de molinos, aunque sí artefactos incompletos o dañados. Ello parece sugerir que la distinción arqueológica entre artefacto completo y fracturado no es un criterio relevante para los procesos de producción. De los niveles de ocupación sólo se retiran los fragmentos, mientras que los molinos con más de dos terceras partes intactas permanecen, tal vez para ser utilizados de forma más o menos ocasional en períodos de actividad más intensa.

En cualquier caso, el número de molinos registrados en estos niveles de ocupación, todavía no excavados en toda su extensión, no se ajusta a los parámetros esperados para

unidades domésticas documentadas tanto en estudios etnográficos (*supra*) como en conjuntos arqueológicos preargáricos (p.e. Cerro de las Canteras) o post-argáricos del propio sudeste (p.e. Fuente Alamo)¹⁶. Además, el nivel de dominancia de artefactos relacionados con un tipo determinado de producción es elevado, lo cual indica el nivel de especialización alcanzado por los espacios de producción en Fuente Alamo. En otros espacios de producción, ciertas series de molinos se asocian a otros instrumentos líticos, artefactos óseos, vasijas de almacenamiento y/o pesas de telar, pero en ningún caso a moldes de piedra u otros artefactos relacionados con la fundición del metal. El volumen de instrumentos de trabajo concentrados en estas habitaciones o edificios permite definirlos como «talleres» de producción, destinados sobre todo al procesado de cereal y a la fabricación textil.

En Fuente Alamo también ha sido documentado otro tipo de espacio que confirma el carácter especializado del procesado del cereal. En un piso de ocupación del corte 39, del que se han excavado aproximadamente 10.5 m², fueron registrados *in situ* 22 molinos enteros o parcialmente fracturados y dos fragmentos no utilizables. La mayoría de los molinos estaban dispuestos boca abajo en varias pilas y todos presentaban superficies activas utilizadas. Al mismo nivel de ocupación parece corresponder un depósito de casi medio centenar de dientes de hoz, buena parte de los cuales no presentan huellas de uso¹⁷. El análisis detallado de los apilamientos muestra que los molinos más grandes tienden a estar más arriba, mientras que los dañados siempre se hallan en la base de la acumulación. Se confirma así que los artefactos con un extremo fracturado seguían siendo utilizados esporádicamente, ya que, de no ser así, no se explica su almacenamiento. Su posición en la parte inferior de las pilas sugiere que su uso era menos frecuente, tal vez limitado a los momentos en que fuese necesaria una mayor actividad productiva. En general, los molinos almacenados presentan las mismas pautas morfométricas, petrográficas y funcionales que los demás molinos de Fuente Alamo, si bien en conjunto poseen unas dimensiones e índices de desgaste más estandarizados. Se trata, por tanto, de un espacio de almacenamiento de instrumentos de trabajo relacionados con el procesado de cereal¹⁸.

A primera vista, este conjunto de evidencias resulta difícil de explicar, dado que, desde una perspectiva productiva, parece absurdo acumular capital constante, y más cuando éste es fácil de obtener. De la acumulación de molinos se deduce que la producción de harina en Fuente Alamo presentaba fluctuaciones periódicas importantes. Cabe tener en cuenta

¹⁶ En los casos etnográficos conocidos en Centroamérica y África, la mayoría de las unidades domésticas cuenta con uno o dos molinos (p.e. Horsfall 1987; Gronenborn 1994). En Guatemala, la población local defendía la idea de que cada unidad dispone de un número de molinos igual al de mujeres adultas, ya que éstas son las encargadas de la molienda. Se confirmó que las familias nucleares utilizaban uno o dos molinos, mientras que las familias extendidas empleaban dos o más (Horsfall 1987: 358-9).

¹⁷ El estudio morfofototécnico y funcional de la industria lítica tallada ha sido realizado por J.F. Gibaja, del *Laboratori d'Arqueologia* del Institut Milà i Fontanals del CSIC de Barcelona, y será publicado en la monografía de Fuente Alamo dedicada a los artefactos líticos.

¹⁸ Fuente Alamo no es el primer yacimiento con este tipo de evidencias. Los hermanos Siret mencionan un depósito similar formado por 56 «sierras» de sílex en El Argar (Siret y Siret 1890: 148). Los mismos autores (1980: 113) informan del almacenamiento boca abajo de 8 molinos dispuestos sobre una banqueta en la denominada *casa c de Ifre*.

que la conservación de recursos cerealistas suele realizarse en forma de grano, para lo que además existen ejemplos en el asentamiento, y no en forma de harina o productos preparados, que resultan ser más perecederos. Por tanto, deben haber existido momentos en los que la necesidad de consumo de alimentos cerealistas experimentaban un incremento suficientemente significativo como para no poder ser satisfechas con una intensificación de los procesos de molienda habituales, lo cual aconsejaba disponer en todo momento de un *stock* de instrumentos de trabajo. Ponerlos en uso debió implicar la incorporación de un mayor volumen de mano de obra en este sector de la producción. Las variaciones en la producción y el consumo de un producto básico pueden significar o bien que la población alimentada con los productos generados en Fuente Alamo no era constante, o bien que en determinados períodos la dependencia en cuanto a productos cerealistas era superior. Al contrario, esta situación no se explica por una conservación más corta de la harina en los meses estivales del año y que, por ejemplo, implicaba una molienda más frecuente en los molinos tradicionales. En este caso, bastaría con aumentar la frecuencia de uso del molino, pero no el volumen total de producción.

Las situaciones descritas o inferidas sirven para mostrar el grado de especialización, en el sentido de exclusividad de actividades productivas registradas, alcanzado en los talleres y almacenes de Fuente Alamo. Las evidencias espaciales apoyan la tesis de una importante división del trabajo, ya sugerida a partir del análisis de los propios medios de producción. Sin embargo, dado que la especialización del trabajo significa una actividad exclusiva en un espacio y un tiempo, queda por confirmar la propia temporalidad y, por lo tanto, la intensidad de los trabajos realizados en los talleres de Fuente Alamo. Se trata del aspecto más complicado del análisis paleoeconómico, pero del que depende la valoración cuantitativa de la fuerza de trabajo empleada y del volumen de producción obtenido.

Especialización de la fuerza de trabajo y volumen de producción

El número de artefactos de molienda está relacionado con el volumen de producción y tiene implicaciones directas en la evaluación de la cantidad y de la especialización de la fuerza de trabajo necesaria para operar con estos medios de producción.

Los espacios del corte 41 muestran que en la terraza inferior pueden haber llegado a trabajar nueve personas a un tiempo si se hubiesen puesto en funcionamiento todos los molinos en estado operativo. En la terraza superior, la distribución espacial de los artefactos sugiere que en esta habitación se desarrolló una actividad intensa y simultánea de un mínimo de siete y un máximo de diez personas, según se utilizasen sólo artefactos enteros o también aquellos ligeramente dañados. Si tenemos en cuenta los parámetros de productividad de las actividades de molienda y las necesidades caloríficas de las sociedades agrarias¹⁹, los instrumentos de trabajo aparecidos en ambas terrazas podrían garantizar la

¹⁹ Según datos etnográficos, históricos y experimentales, la molienda de 1 kg de harina suele requerir entre una y tres horas de trabajo, dependiendo del tipo de cereal, la habilidad de la persona y, sobre todo, de las condiciones técnicas del trabajo. Así, por ejemplo, las mujeres Hopi de Arizona producían diariamente, con tres horas de

alimentación de aproximadamente un mínimo de 59 y un máximo de 86 personas con una media de 3 horas de trabajo diarias. Los 22 molinos operativos del almacén del corte 39 permitirían alimentar a otro centenar de personas con el mismo tiempo de trabajo.

El factor clave radica en definir la frecuencia de este tipo de actividades, es decir, si se trata de una producción ocasional o constante. Dado que desconocemos la vida de uso real de los molinos de Fuente Alamo o el volumen total de artefactos consumidos en estos talleres en un horizonte cronológico determinado, resulta difícil obtener valores absolutos. Sin embargo, la frecuencia de uso también debería reflejarse en determinadas pautas de desgaste del conjunto de los artefactos conservados en un espacio de producción. Si partimos de la premisa de que todos los molinos enteros de un horizonte fueron utilizados de forma simultánea, como sugiere su disposición espacial, en un tipo de actividad ocasional o en un espacio de molienda utilizado durante poco tiempo (p.e. 1-5 años), cabría esperar que todos los artefactos presentasen un desgaste similar. Por el contrario, un espacio de molienda intensa y frecuente debería de producir, después de la renovación de varios conjuntos de molinos (p.e. 30-50 años según la materia prima de los molinos), unas pautas de desgaste aleatorias en los instrumentos de trabajo, dado que los molinos no se fracturarían exactamente en el mismo momento. Para poder analizar las pautas de desgaste es interesante contar además con una evaluación de la pérdida real de materia producida por el uso de los molinos. A tal fin, resulta igualmente necesario conocer el grosor original de los molinos. En el caso de Fuente Alamo hemos observado que la materia prima eran cantos rodados de forma y dimensión precisas, y que requerían escasas modificaciones para poder ser utilizados como molinos. Además, conocemos los índices de esfericidad Cailleux y Lütting de los materiales geológicos explotados en las fuentes de materias primas del río Almanzora. Por lo tanto, es posible determinar el grosor original de los clastos, dentro de los límites de estandarización establecidos por los procesos naturales de formación de los propios clastos. Dado que las caras laterales de los molinos parecen haber sido modificadas en mayor medida que sus extremos, resulta más conveniente partir del índice Lütting (1956). Así, la fórmula para determinar el desgaste real sería:

$$Dr = \pi \cdot L/100 - g$$

donde L es la longitud y g el grosor del molino²⁰. El índice Lütting para los clastos de diferentes tipos de esquisto y conglomerado del río Almanzora proporcionó un valor medio

trabajo, las aproximadamente 2,85 litros o c. 1,84 kg. de harina necesarios para alimentar a una familia (Dors 1899; Bartlett 1933). En Nigeria, la obtención de 1 kg de harina de mijo requiere entre una hora y media y dos horas y media de trabajo (Gronenborn 1994). En los Cárpatos, parecen 2 horas para moler 1 kg de harina en molinos manuales (Grunda 1961). En los molinos estatales neo-sumerios, la producción media diaria de harina por persona era de 7 litros o 4,5 kg (Grégoire 1992). Los resultados de trabajos experimentales son variables, pero confirman la intensidad de este tipo de actividad en términos de tiempo y esfuerzo físico (p.e. Menasanch, Ris y Soldevilla 1996).

²⁰ Al grosor estimado del clasto se le restan unos 11 mm como valor medio del material eliminado durante preparación de la superficie activa en los trabajos experimentales realizados. Este valor es una constante, ya que no depende del tamaño de los cantos naturales, por lo que su peso global tiende a ser 0 en el índice de desgaste real.

de $\pi=27,1$. El desgaste real calculado para los molinos enteros de Fuente Alamo varía entre 0 y 100 mm. Los únicos estudios de desgaste material disponibles (Wright 1993) sugieren que con tres horas diarias de trabajo el grosor del artefacto se reduciría unos 10 mm al año. Sin embargo, conviene tener en cuenta que el desgaste depende directamente del tamaño de la superficie activa de los molinos, así como de la frecuencia de reavivado de la superficie activa. Además, en el caso de la molienda argárica el uso de manos de madera produce un desgaste material más reducido que el observado en trabajos experimentales con artefactos de piedra. Una de las cuestiones más importantes que futuros trabajos deberán encargarse de abordar consiste en investigar en mayor profundidad los procesos de desgaste material de los molinos, lo cual, en última instancia, permitirá determinar el volumen de cereal procesado.

En términos relativos, la valoración del desgaste real de los molinos encontrados en diferentes espacios de Fuente Alamo pone de manifiesto que no se trata de áreas de producción ocasional. Suelen encontrarse molinos que muestran un desgaste real elevado, resultado de un volumen de producción alto. Además, la gradación de los niveles de desgaste, que va desde molinos apenas utilizados hasta artefactos ya dañados, implica una constante sustitución de instrumentos de trabajo agotados por equivalentes recién producidos (fig. 8). Se trata, por tanto, de espacios de producción donde seguramente se habían consumido ya varias generaciones de instrumentos de trabajo y que llevaban funcionando durante un período de tiempo prolongado. Según la velocidad de desgaste de los molinos, la duración de este período pudo oscilar entre un mínimo de varias décadas hasta más de un siglo.

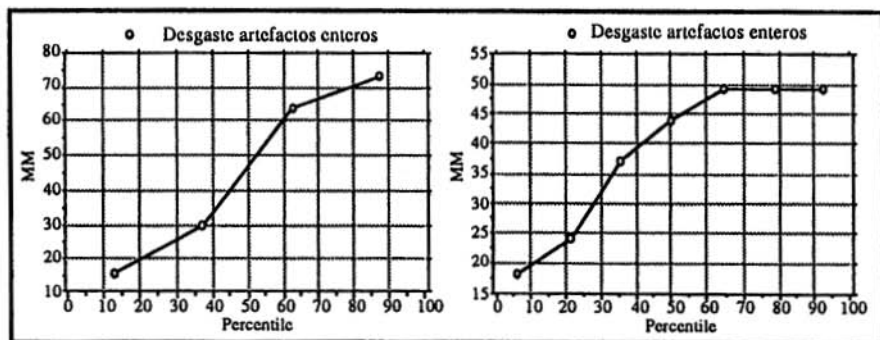


Fig. 8. Distribución percentilica del desgaste estimado de los molinos enteros y dañados correspondientes a la terraza inferior y superior del corte 41.

En conclusión, podemos afirmar que se trata de talleres de producción donde la fuerza de trabajo invertida cumple las condiciones de exclusividad e intensidad espacio-temporal necesarias para poder hablar de la especialización del trabajo en el procesado de cereal.

El siguiente aspecto a tratar concierne a las fluctuaciones temporales del procesado de cereal a lo largo de los casi 1.000 años de ocupación del yacimiento. Dado que no contamos con el número total de molinos utilizados por las diferentes comunidades de Fuente Alamo, las estimaciones deben tener en cuenta las variaciones relativas. En el caso de Fuente Alamo no conocemos el volumen de sedimento excavado, por lo que hemos tenido que recurrir a otro procedimiento a la hora de cuantificar el procesado de cereal a lo largo de los cinco horizontes prehistóricos del yacimiento. Así hemos comparado el total de artefactos de molienda en estado operativo en relación al total de materiales líticos recogidos e inventariados en el yacimiento. La consideración de molinos en estado fragmentario resulta problemática, dado que muchos de ellos fueron utilizados como material constructivo en fases posteriores a su uso o se han visto afectados por importantes procesos de redeposición. La comparación entre ambas formas de cálculo muestra los errores a que puede conducir este tipo de aproximación (fig. 9). A partir de la fase III las discrepancias empiezan a ser importantes y en el período post-argárico parece producirse una intensa modificación de depósitos y materiales anteriores.

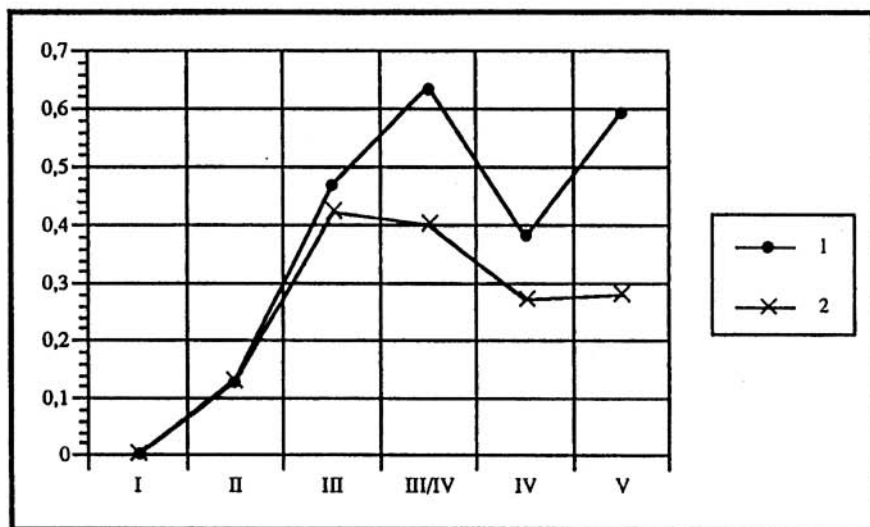


Fig. 9. Ratio entre molinos (1. molinos enteros y fragmentados y 2. molinos operativos) y el total de materiales líticos registrados en los diferentes horizontes de Fuente Alamo.

En general, se observa que durante los primeros siglos de ocupación argárica de Fuente Alamo la importancia de los procesos de molienda fue reducida, mientras que alrededor de 1900 cal ANE se produjo un cambio radical, cuando los molinos operativos constituyeron casi la mitad de los materiales líticos registrados. En el horizonte IV se dan

valores más bajos que parecen mantenerse durante la época post-argárica. Un análisis paralelo de la secuencia estratigráfica de la ladera sur, que de momento no puede ser correlacionada con los horizontes de la zona superior y oriental del cerro, no muestra unas diferencias tan marcadas entre los niveles medios y finales de la ocupación argárica, pero confirma el descenso productivo post-argárico (Risch 1995: 386-387). Estos datos, que deberán ser contrastados en futuros trabajos con variables independientes, sugieren que el volumen de producción de bienes de consumo cerealista osciló a lo largo del tiempo. El escaso número de molinos procedentes de los niveles más antiguos de Fuente Alamo (horizontes I y II) impide valorar si esta transformación cuantitativa de la fuerza de trabajo aconteció paralelamente a una mejora cualitativa de los medios de producción empleados en los horizontes III y IV. Por otra parte, el descenso de la producción post-argárica sí parece haberse traducido en una menor estandarización de los molinos y en el mantenimiento menos cuidadoso de sus superficies activas (*supra*).

A niveles cuantitativos, podemos concluir que durante el horizonte III se produjo el mayor nivel de especialización de la fuerza de trabajo empleada en Fuente Alamo. El grado de dominancia alcanzado por un solo tipo de instrumento de trabajo en el conjunto de los medios y espacios de producción líticos es muy elevado.

Las fluctuaciones observadas en la producción cerealista tienen como consecuencia más directa variaciones en el consumo de los alimentos generados en Fuente Alamo. En la misma dirección parece apuntar el almacenamiento de molinos. Las diferencias entre los horizontes son demasiado marcadas para estar en función de cambios de dieta, que, al menos para el período argárico, tampoco han podido ser constatados en los análisis paleobotánico (Stika 1988) y paleo-faunísticos (Driesch et alii 1985). Por ello, cabe plantear la posibilidad de que en las laderas y en la parte superior de Fuente Alamo tenía lugar una producción destinada a cubrir las necesidades de una población más amplia que residía en otros espacios. En un tipo de producción que excede el ámbito doméstico también cobrarían sentido el desarrollo de una tecnología de molienda altamente estandarizada, así como la presencia de talleres especializados en los que podrían llegar a trabajar más de diez personas en el procesado de cereal. Aunque desconozcamos el tiempo de trabajo diario invertido en estos instrumentos y espacios de producción, podemos partir de unos valores mínimo, como los documentados etnográficamente para grupos de mera subsistencia, con el fin de aproximarnos a las dimensiones del sistema económico analizado. La regularidad del procesado de cereal y de las necesidades humanas con respecto al consumo de hidratos de carbono permite utilizar los artefactos de molienda para estimar el total de población alimentada. Para ello, proponemos la siguiente fórmula:

$$P_m = \frac{H_a \cdot (M_x + M_n) \cdot V_u \cdot PC}{H_x \cdot T \cdot I_a}$$

donde:

- Ha= Área de asentamiento. La dispersión de materiales muebles y estructuras ha permitido estimar el tamaño de Fuente Alamo en alrededor de 19.000 m².
- Mx= Número de molinos registrados en excavación. En las excavaciones de Fuente Alamo han sido recogidos unos 2.300 molinos.
- Mn= Número de molinos no detectables arqueológicamente. Este valor puede ser estimado a partir de una evaluación tafonómica de los contextos excavados. Dado que se trata sobre todo de niveles de habitación y algunos rellenos, estimamos que por lo menos un 33% o 767 de los artefactos no se han conservado.
- Vu= Vida de uso de los molinos²¹. Dadas las materias primas utilizadas, calculamos que la vida de uso mínima, con una producción diaria, se sitúa como entre 10 y 20 años. Proponemos utilizar el valor más bajo de 10 años.
- PC= Relación entre producción diaria de harina por molino y consumo diario de harina por persona. Los datos disponibles sugieren que con un trabajo de molienda de unas tres horas puede garantizarse la alimentación diaria de 4-6 personas. El valor propuesto para Fuente Alamo es 4,5.
- Hx= Hectáreas excavadas del asentamiento (aproximadamente 1.450 m² en el caso de Fuente Alamo).
- T= Período de ocupación del asentamiento (aproximadamente 900 años).
- Ial= Índice de almacenamiento de los molinos. Se obtiene dividiendo el total de molinos registrados por el número de molinos almacenados. Evidencias recogidas tanto en Fuente Alamo como en otros asentamientos, sugieren la posibilidad de que hasta un 50% de los molinos pudo haber estado almacenado en diferentes momentos, es decir que Ial= 2²².

²¹ Los molinos son artefactos con una vida de uso prolongada. En las comunidades agrícolas tradicionales de Guatemala, la vida media de los molinos, utilizados sobre todo para el procesado de maíz, se sitúa entre 20 y 40 años (Hayden 1987: 193). En el caso de los molinos de granito mesoamericanos, la vida media se sitúa en torno a 15 años (Cook 1970). Otros estudios, realizados en Nigeria, documentan vidas de uso de entre 20 y 99 años, con una media de 55,5 para molinos que suelen ser de granito (Gronendorn 1994). La vida útil de otros materiales, como la arenisca o el conglomerado, puede ser aún más breve. Los molinos de arenisca de 10-15 cm de grosor utilizados en el Sahara oriental parecen tener una vida de uso de entre 5 y 6 años, aunque también existen útiles mucho más viejos (Schön y Holter 1988).

²² Esta fórmula de estimación demográfica también ha sido puesta a prueba con uno de los mejores registros arqueológicos de Europa, la excavación de los asentamientos del Neolítico Antiguo del valle del Merzbach (Alemania occidental). En estos asentamientos de corta duración (c. 25 años) no contamos con los contextos de uso, sino con los de desecho situados alrededor de las casas, lo que permite establecer Mn= 0. La población estimada a partir de los fragmentos de molinos coincide con los cálculos realizados a partir de otro tipo de evidencias (véase Risch 1995: 166-167).

A partir de los datos disponibles, el asentamiento de Fuente Alamo contaría durante todo su período de ocupación con una media de 446 molinos en estado operativo. Ello permitiría cubrir las necesidades alimenticias de unas 1.000 personas, con tres horas de trabajo diario. Si se evalúan las evidencias contextuales de los espacios de producción (p.e. N° de molinos por m²), los resultados apuntan en la misma dirección (Risch 1995: 432). Asimismo, si corregimos estos valores absolutos a partir de los índices de frecuencia relativa de los artefactos de molienda en los diferentes horizontes cronológicos y utilizando la duración absoluta de cada horizonte, podemos reflejar las posibles fluctuaciones temporales de la producción cerealista. En el horizonte II pudo haberse procesado el cereal necesario para un total de casi 500 personas, valor que suponemos fue similar o algo inferior durante el horizonte I. Si la fase III efectivamente sólo tuvo una duración aproximada de 120 años, como sugieren las fechas de C14, el volumen de molinos correspondientes permitiría el abastecimiento de más de 2.500 personas, con tres horas de trabajo de molienda. Durante el horizonte IV, de unos 180 años de duración, el nivel de producción parece haber descendido, de forma que se procesaría cereal para unas 1.150 personas. Varios espacios de producción de este horizonte muestran que continuaron existiendo talleres especializados. Además, hay que tener en cuenta que en todo momento estamos considerando que sólo un 50% de los medios técnicos disponibles era utilizado simultáneamente.

Durante el período post-argárico los valores siguen siendo altos. Sin embargo, en esta época no conviene olvidar la reutilización de molinos enteros como material constructivo o de relleno. El análisis microespacial de los materiales líticos de dos de las estancias post-argáricas ubicadas en la ladera superior mostró que cada espacio contaba con entre 3 y 5 molinos operativos o 1 y 4 molinos enteros (Risch 1995: 434-436). Estos valores se aproximan a lo esperado en contextos domésticos y apuntan hacia la desaparición de los talleres argáricos y hacia un descenso en la producción cerealista hasta niveles de autosuficiencia por parte de los grupos socio-parentales.

Existe el riesgo de que los valores presentados sean demasiado elevados. La principal fuente de error es Ha, dado que desconocemos si en todos los sectores del asentamiento se produjo la misma concentración de medios de producción que en las laderas y en la zona central del cerro. Tan sólo futuras excavaciones en otras zonas del yacimiento permitirán definir esta variable con mayor precisión. Sin embargo, aun reduciendo el área de producción a la mitad del asentamiento, el volumen de la población alimentada sigue siendo alto. Por otro lado, existen argumentos para pensar que los valores utilizados en otras variables del numerados, como Mn, VU y PC, son demasiado bajos. También la premisa de tres horas de trabajo puede resultar demasiado baja. En definitiva, los resultados no deben ser tomados como valores exactos, sino como tendencias reales calculadas a partir de una serie de criterios explícitos y argumentados.

Sistema de producción y organización social en Fuente Alamo

Una vez analizado todo el proceso de producción, distribución y consumo de recursos naturales e instrumentos de trabajo líticos, nos hallamos en disposición de dar cuenta del sistema de producción que determinó las prácticas socio-económicas y permitió la generación de excedentes en Fuente Alamo.

Un estudio centrado exclusivamente en la identificación de las áreas fuente y en las formas de extracción y distribución de los recursos líticos, habría otorgado un escaso valor a estos materiales en el conjunto de la organización socio-económica de estas comunidades, dados sus bajos costos de producción y transporte. Sin embargo, el análisis del consumo de los instrumentos de molienda muestra que se trata de artefactos funcionalmente estandarizados que cobran sentido en espacios y trabajos especializados en el proceso de cereal. Este no fue realizado en el seno de unidades domésticas, sino en talleres de producción donde dicha actividad aparece de manera prácticamente exclusiva o bien combinada con otras producciones subsistenciales, como el tejido, posiblemente de fibras de lino. Las características morfológicas, el trabajo invertido en su mantenimiento y el volumen de artefactos utilizados indican que los molinos poseyeron un valor de uso muy elevado.

Este alto valor de uso contrasta con un valor de producción reducido; contraste todavía más marcado si comparamos la prolongada vida de uso de estos instrumentos con las horas de trabajo necesarias para la apropiación de la materia prima y la producción del molino. Por lo tanto, su valor social era bajo.

Aquí se plantea la pregunta acerca de las razones que limitaron los asentamientos argáricos al uso predominante de materias primas locales y, de esta forma, impidieron aumentar la productividad por medio de una mejora del soporte físico de los instrumentos de trabajo, como ya estaba ocurriendo desde el III milenio en los territorios ribereños del Mediterráneo oriental. Así, en la cuenca del Egeo se observa la paulatina sustitución de las rocas locales por molinos de andesita procedentes de la isla de Egina y transportados a grandes distancias (Runnels 1981, 1985). Los molinos de rocas volcánicas también fueron considerados de mejor calidad en el mundo griego clásico, así como en muchas zonas de Centroamérica y África hasta nuestros días. Tales molinos forman el grupo mayoritario en algunos yacimientos argáricos murcianos, próximos a afloramientos volcánicos; sin embargo, aparecen en porcentajes muy reducidos en Fuente Alamo o Gatas, lo que muestra que su existencia era conocida, pero que el acceso masivo a ellos no resultaba viable. A igual que se observa una estandarización y mantenimiento constante de las superficies activas de los molinos para permitir un trabajo más efectivo, también podrían emplearse rocas de mejor calidad. El esfuerzo necesario para su distribución desde diferentes zonas de Murcia o del Cabo de Gata en Almería debería resultar irrelevante en comparación con el valor de uso y el papel central que desempeñan los molinos dentro del sistema de producción argárico.

Ello ha llevado a proponer la existencia de límites territoriales definidos que impiden una distribución generalizada de materias primas y de productos, lo cual revierte directamente en la fuerza de trabajo empleada en estos talleres especializados y en

organización social argárica (Risch y Ruiz 1995). La existencia de estos límites territoriales contrasta con el elevado grado de normalización alcanzado por la producción cerámica y metalúrgica o por las prácticas funerarias en todo el territorio del grupo arqueológico argárico (Lull 1983). Esta normalización de la fenomenología argárica implica la existencia de una unidad socio-política por encima de las diferencias económicas de cada asentamiento. Diferentes evidencias apuntan a que esta unidad fue impuesta y mantenida por una clase dominante, al parecer el único segmento social cuya movilidad no se veía limitada por barreras territoriales y que, además, ostentaba la propiedad de recursos con un elevado valor de producción, como los medios de producción, los adornos y las armas de metal (Lull y Risch, 1996; Castro et alii 1996). Las tumbas son ajuares abundantes y las estructuras arquitectónicas destacadas documentadas en la zona superior de Fuente Alamo, pueden ser representativas de esta clase, pero no explican por sí solas pautas de la producción, distribución y consumo observadas en este asentamiento.

Esta relación opuesta entre valor de uso y valor de producción pone de manifiesto la importancia de la transformación de productos cerealistas en el conjunto de las prácticas socio-económicas y el volumen de la fuerza de trabajo invertido en esta producción. El análisis cuantitativo a partir de restos excavados muestra que la cantidad de cereal procesado en Fuente Alamo excede no sólo las necesidades de la población del asentamiento, sino incluso su capacidad productiva en cuanto a fuerza de trabajo disponible. En el horizonte III, por ejemplo, el asentamiento contaría con más de 500 molinos, mientras los 19.000 m² del asentamiento sugieren una población estimada entre 300 y 400 habitantes (Chapman 1990), de los que sólo una parte participaría en el procesado de cereal. Por lo tanto, parece ser que, a partir del horizonte III, Fuente Alamo abastecía a una población más amplia de productos subsistenciales, como harina o tejidos, y que, además, empleaba fuerza de trabajo externa.

Con carácter de hipótesis, sugerimos que el procesado de cereal era realizado en los asentamientos centrales argáricos a cargo de la fuerza de producción disponible en un territorio más o menos extenso. La población implicada pudo ocupar habitualmente un tipo de asentamiento muy poco conocido todavía, pero que en los últimos años empieza a documentarse cada vez más (Mathers 1986; Ayala 1991; Castro et alii 1994a). Se trata de yacimientos de pequeñas dimensiones situados en zonas llanas o en laderas poco pronunciadas muy próximos a cursos de ramblas. El número de artefactos de molienda visibles en la superficie de estos asentamientos es escaso. Por otra parte, su ubicación en o cerca de las actuales vegas resulta mucho más favorable para la práctica de la agricultura que la de los grandes asentamientos. El análisis espacial de los asentamientos argáricos de la Depresión de Vera muestra una relación inversa entre el potencial agrícola óptimo y el tamaño de los asentamientos (Risch 1995; Lull y Risch 1996). Asimismo, la escasez de elementos de hoz en Fuente Alamo, al margen de los posibles depósitos de estos artefactos con escaso o nulo desgaste, suscita el interrogante acerca de en qué medida su población estaba directamente implicada en el cultivo de la tierra. Por el contrario, las evidencias apuntan inequívocamente a una centralización de buena parte de la producción subsistencial y de los medios técnicos necesarios para su procesado. Ambos tipos de productos (cereales y rocas) procederían de la zona de Almanzora, situado a varios km de Fuente Alamo. Se constata, por tanto, una

disociación espacial entre los territorios de explotación y producción de bienes primarios y los espacios de transformación. Este hecho debió favorecer una dependencia directa de la población dispersa en las zonas de llanura próximas a las tierras de cultivo, respecto al asentamiento de Fuente Alamo.

Desde esta perspectiva también cobra sentido el desarrollo de un monocultivo extensivo de cebada en las fases argáricas avanzadas (Stika 1988; Ruiz et alii 1992), sistema de cultivo que resulta difícil de explicar en términos ecológicos o económicos para una hipotética población de 300-400 habitantes en Fuente Alamo. La cebada posee la ventaja de crecer en zonas de extrema aridez y sobre suelos poco desarrollados, pero su cultivo extensivo en régimen de secano ofrece una baja productividad y favorece una dieta desequilibrada. A la vista del volumen de cereal procesado en Fuente Alamo, las necesidades subsistenciales de poblaciones numerosas debieron exceder las posibilidades de las tierras con mayor humedad y más fértiles de la vega del Almanzora. Una alternativa posible sería ampliar considerablemente los territorios agrarios hacia terrenos de secano, como las llanuras terciarias en los márgenes de las actuales ramblas. Además, en las zonas más húmedas se cultivarían el lino, materia prima indispensable para la producción de tejidos, y las legumbres, como *Vicia sp.*, también identificadas en Fuente Alamo (Stika 1988). Probablemente el cultivo de legumbres era más importante de lo representado en las muestras carpológicas de Fuente Alamo u otros asentamientos de altura como Gatas (Castro et alii 1994b), pero insuficiente para cubrir las necesidades básicas de la población²³. Su producción, más variable y dependiente de las condiciones de pluviosidad, no debió formar parte de los recursos subsistenciales acumulados en estos asentamientos. Las fluctuaciones en las cosechas anuales de cultivos más sensibles a la aridez resultaron en una mayor o menor dependencia de la cebada controlada por Fuente Alamo. Estas necesidades variables también explicarían la existencia de almacenes de artefactos de molienda, que serían indispensables en años de extrema aridez, plagas, etc., y que carecen de sentido en una producción local y más o menos constante. Una ventaja de la cebada es que garantiza unos rendimientos estables anuales en climatologías extremas: esta propiedad debió a la fuerza interesar en una situación social de extracción de excedentes, ya que permite su generación estable aunque vaya en detrimento de una dieta equilibrada (Castro et alii 1996b).

En Fuente Alamo no observamos una producción ocasional de excedentes, sino la estricta organización de medios y fuerzas de trabajo destinados a la producción estable de los mismos en forma de plusvalía. Se trata, por tanto, de una explotación constante institucionalizada de la población que sólo resultó posible mediante la apropiación de uno o varios de los cuatro factores del «esquema económico básico». A pesar de la existencia de límites territoriales definidos, la disociación espacial entre las zonas de producción de recursos naturales o artesanos y los espacios de producción de bienes de consumo no sugiere que la fuerza de trabajo misma se hubiese convertido en objeto de propiedad. La mayor parte de los medios de producción, de producción sencilla y realizados a partir de materias primas

²³ En este sentido es interesante que en Almendricos (Ayala 1991) y Loma del Tío Ginés (Martínez Sánchez comunicación personal), los únicos yacimientos argáricos de llanura que cuentan con estudios carpológicos, legumbres tienen un peso muy superior que en los asentamientos de altura.

locales. Su concentración parece ser el reflejo, pero no la base, del poder económico y político de la clase social dominante de Fuente Alamo. La única excepción la representan los medios de producción cortantes de metal y de sílex. Para ninguno de estos artefactos existen evidencias de producción en el propio asentamiento argárico y la procedencia de las materias primas utilizadas parecen situarse más allá de la depresión de Vera, como también ocurre en el caso de Gatas (Castro et alii 1994b). Se trata, pues, de los únicos productos con un valor de producción y de cambio elevado, y que curiosamente se encuentran estrechamente relacionados con la clase dominante, sobre todo en el caso del metal (Lull y Risch 1996).

Así pues, la estructura territorial y la escasa movilidad de objetos y personas durante El Argar (Risch y Ruiz 1995; Castro et alii 1996b) sugiere que el elemento decisivo del sistema socio-económico debió ser el dominio de los espacios agrarios y la acumulación de la producción cerealista anual en los grandes asentamientos de altura. Esto implica que existía una propiedad de RN (tierra) o que la apropiación se realizaba en forma de productos (P). El cereal apropiado parece haber sido redistribuido sólo como harina o algún producto similar. Todo ello supone una relación muy estrecha y frecuente entre las pequeñas poblaciones y los grandes centros. Esta dependencia en cuanto a productos subsistenciales y a determinados medios de producción no accesibles localmente permite una concentración y control de la fuerza de trabajo disponible en una amplia zona y su transformación en valores sociales excedentarios.

La organización espacial y social de los factores de producción en Fuente Alamo y otros asentamientos argáricos, como Gatas o el Cabezo Negro, permite proponer el funcionamiento de un «sistema de producción vertical» (Risch 1995)²⁴. Desde el punto de vista de la teoría económica, el modelo observado resulta original por su capacidad de generar excedentes sin necesidad de desarrollar extensas redes de intercambio. Los excedentes no eran transformados en valores de cambio, sino centralizados y redistribuidos con intereses en forma de una explotación de la fuerza de trabajo en la producción de bienes de consumo subsistenciales y secundarios. El volumen de trabajo sugerido por los medios y espacios de producción hace pensar en el aumento de la producción de plusvalía absoluta, es decir, incremento de la producción mediante la aplicación de una mayor cantidad de fuerza de trabajo.

Además, cabe plantear que este asentamiento y su clase dominante consiguieron controlar una población más amplia y/o que la zona del bajo Almanzora experimentó un espectacular aumento demográfico alrededor de 1900 cal ANE. Las necesidades parecen haber sido de tal magnitud que los valores de producción, tanto de los artefactos líticos como de los productos cerealistas, fueron mantenidos en los niveles más bajos posibles, mientras sus valores de uso determinaron la mayor parte de la producción. Sin embargo, la particularidad de la explotación económica argárica estribó en la reducida variedad de las

²⁴ La discusión específica sobre el carácter y funcionamiento del estado arárgico ha sido abordado en Lull y Risch (1996), mientras la explotación social tanto en la producción de objetos, como en la producción básica y de mantenimiento ha sido objeto de análisis en Castro et alii 1996.

clases de productos. Se trata sobre todo de bienes destinados a cubrir necesidades básicas de alimento y vestido. La transformación del plustrabajo en valores sociales se redujo a los productos apropiados por la clase dominante, como las armas y los adornos de metal, pero no supuso la producción de bienes de circulación que abriesen nuevas alternativas para la ubicación de los excedentes. Las características principales del *sistema de producción vertical*, sobre todo en su fase más desarrollada, muestran que se trata de una economía de subdesarrollo con una tremenda explotación social, dada la baja productividad del conjunto del sistema económico en relación con el volumen de fuerza de trabajo empleada.

Agradecimientos

En primer lugar deseo agradecer la ayuda prestada por el grupo de trabajo del que formo parte, sin el cual no sería posible este tipo de investigación. Así, han sido importantes: las discusiones mantenidas con P. Castro, S. Gili, R. Micó, V. Lull, C. Rihuete y M.E. Sanahuja, así como sus correcciones a una versión preliminar de este texto. Muchas de las reflexiones aquí presentadas han surgido gracias al intercambio de ideas con M. Menasanch. S. Gili ha preparado el mapa geológico y geomorfológico del entorno de Fuente Alamo. En el marco del Proyecto Fuente Alamo quiero agradecer sobre todo a H. Schubart la ayuda prestada durante los años en que se realizó el inventario y el análisis de los artefactos líticos del yacimiento. Asimismo ha sido decisiva la colaboración con Th. Schuhmacher, que realiza un estudio del material cerámico de Fuente Alamo.

La investigación necesaria para el desarrollo de este trabajo ha sido financiada por el Instituto Arqueológico Alemán, la D.G. XII de la U.E., la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia (DGICYT) y el *Comissionat per Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya* (CIRIT).

Bibliografía

- ADAMS, J.L. (1993). «Towards understanding the technological development of man and matates», *KIVA*, 58, 3: 331-344.
- AGUAYO, P.; ALFONSO, J.A.; CABELLO, N.J.; NIETO, B. y SANZ, L. (1993) «Prospección arqueológica superficial en la Sierra de Malaver-Lagarin (Ronda: Málaga)», *A.A.A.*, 1991, 325-332.
- AYALA, M.M. (1991). *El poblamiento Argárico en Lorca - estado de la cuestión*, Re: Academia Alfonso X el Sabio, Murcia.
- BARCELO, A. (1981). *Reproducción económica y modos de producción*. Ediciones d Serbal, Barcelona.

- BARTLETT, K. (1993). *Pueblo Milling Stones of the Flagstaff region and their relation to others in the Southwest*, Museum of Northern Arizona, Bulletin 3, Flagstaff.
- BAUMANN, W. (1982). Untersuchungen in einer Drehmühlsteinwerkstatt aus dem 9.-13. Jh. in Sornzig, Kr. Oschatz, *Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte II*, 17: 151-172.
- BICKER, R.E. (1966). *Geological investigations in the region west of Antas and Cuevas del Almanzora, south-eastern Spain*, Tesis doctoral de la Universidad de Amsterdam, Amsterdam.
- BINNS, R.A. y McBRYDE, I. (1972). *A petrological analysis of ground-edge artefacts from northern New South Wales*, Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra.
- BLANCE, B. (1961). Early Bronze Age colonist in Iberia, *Antiquity*, XXX: 192-202.
- BRADLEY, R. y EDMONDS, M. (1993). *Interpreting the axe trade: production and exchange in Neolithic Britain*, Cambridge University Press, Cambridge.
- CAILLEUX, A. (1951). «Morphoskopische Analyse der Gescchiebe und Sandkörner und ihre Bedeutung für die Paleoklimatologie», *Geol. Rundsch.*, 40: 5-13.
- CASTRO, P.; COLOMER, E.; COURTY, M.A.; FEDEROFF, N.; GILI, S.; GONZALEZ MARCEN, P.; JONES, M.K.; LULL, V.; MCGLADE, J.; MICO, R.; MONTON, S.; RIHUETE, C.; RISCH, R.; RUIZ PARRA, M.; SANAHUJA, M.E. y TENAS, M. (eds.) (1994a). *Temporalities and desertification in the Vera Basin, south east Spain*, Archaeomedes Project, vol. 2, Bruselas.
- CASTRO, P.; CHAPMAN, R.; GILI, S.; LULL, V.; MICO, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R. y SANAHUJA, M.E. (1996a). «Teoría de las prácticas sociales», *Complutum Extra*, 6 (en prensa).
- CASTRO, P.; GILI, S.; LULL, V.; MICO, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R. y SANAHUJA, M.E. (1996b). «La producción de la vida social. Mecanismos de explotación en el sudeste peninsular (c. 3000-1550 cal ANE)», en NOCETE, P. y ARTEAGA, O. (eds.), *Arqueología social* (en prensa).
- CASTRO, P.; CHAPMAN, R.; GILI, S.; LULL, V.; MICO, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R. y SANAHUJA, M.E. (1997). *Proyecto Gatas 2. La dinámica arqueoecológica de la ocupación prehistórica*. Junta de Andalucía (en prensa).
- CASTRO, P.; LULL, V. y MICO, R. (1996). *Cronología de la prehistoria reciente de la Península Ibérica y Baleares (c. 2800-900)*. B.A.R. Int. S., Oxford (en prensa).
- CHAPMAN, R. (1990). *Emerging complexity. The later prehistory of south-east Spain, Iberia and the west Mediterranean*, Cambridge University Press, Cambridge.
- DICKSON, F.P. (1981). *Australian stone hatchets: a study in design and dynamics*, Academic Press, Sydney.
- DIETRICH, R.V.; DUTRO, R.V. y FOOSE, R.M. (1982). *AGI Data Sheets: for geology in the field, laboratory and office*, American Geological Institute, Virginia.
- DORSEY, G.A. (1989). «The Hopi Indians of Arizona», *Popular Science Monthly*, 55: 732-50.

- DRIESCH, A. von den; BOESSNECK, J.; KOKABI, M. y SCHÄFER, J. (1985). «Tierknochenfunde aus der bronzezeitlichen Höhensiedlung Fuente Alamo, Provinz Almería», *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, 9. Munich: 1-75.
- DWORAKOWSKA, A. (1975). *Quarries in Ancient Greece*, Polish Academy of Sciences Institute of History of Material Culture, Varsovia.
- GARDINER, J. (1990). Flint procurement and Neolithic axe production on the South Downs: a reassessment, *Oxford Journal of Archaeology*, 9: 119-140.
- GILMAN, A. y THORNES, J.B. (1985). *Land use and prehistory in South-east Spain* Georg Allen and Unwin, London.
- GREGORIE, J.-P. (1992). «Les grandes unités de transformation des céréales: l'exemple des minoteries de la Mésopotamie du sud à la fin du IIIe millénaire avant notre ère» en *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*, Monographie du CRA, 6, CNRS, Paris: 321-339.
- GRONENBORN, D. (1994). «Ethnoarchäologische Untersuchungen zur rezenten Herstellung und Nutzung von Mahlsteinen in Nordost-Nigeria», *Experimentelle Archäologie Bilanz*, 1994, Isensee, Oldenburg: 45-55.
- GUNDA, B. (1961). «Altertümliche Mahlsteine in den Karpaten», *Acta Ethnográfica*, 11: 3-27.
- HAYDEN, B. (ed.) (1987). *Lithic studies among the contemporary Highland Maya*, The University of Arizona Press, Tucson.
- HODDER, I. y ORTON, C. (1976). *Spatial analysis in archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HORSFALL, G.A. (1987). Design Theory and grinding stones, en B. HAYDEN (ed) *Lithic studies among the contemporary Highland Maya*, University of Arizona Press, Arizona: 323-377.
- HÖRTER, F.; MICHELS, F. y RÖDER, J. (1950-51). Die Geschichte der Basaltlavaindustrie von Mayen und Niedermendig, 1: Vor- und Frühgeschichte, *Jahrbuch für Geschichte und Kultur des Mittelrheins*, 2-3: 46-67.
- HOWARD, J.L. (1993). The statistics of counting clasts in rudites: a review, with examples from the upper Pleistocene of southern California, USA, *Sedimentology*, 40: 151-174.
- KLEMM, R. y KLEMM, D.D. (1992). *Steine und Steinbrüche im Alten Ägypten*, Springer Berlin.
- LEIGHTON, R. (1989). Ground stone tools from Serra Orlando (Morgantina) and some axe studies in Sicily and Southern Italy, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 55: 135-159.
- LESER, H. (1977). *Feld- und Lehrmethoden der Geomorphologie*, De Gruyter, Berlin.
- LOPEZ RUIZ, J. y RODRIGUEZ BADIOLA, E. (1980). «La región volcánica neógena sureste de España», *Estudios geol.*, 36: 5-63.

- PEZ RUIZ, J. (1993). «Volcanismo del área de Cuevas de Almanzora», en GARCIA, L.; MARTINEZ, R. y MARTINEZ FRIAS, J. (eds.) (1993). *Recursos naturales y medio ambiente de Cuevas de Almanzora*, Instituto de Estudios Almerienses, Almería: 151-165.
- JLL, V. (1988). «Hacia una teoría de la representación en arqueología», *Revista de Occidente*, 81: 92-76.
- JLL, V. y PICAZO, M. (1989). Arqueología de la muerte y estructura social, *A Esp A*, 62: 5-20.
- JLL, V. y RISCH, R. (1996). «El Estado Argárico», *Verdolay*, 7 (en prensa).
- JTTING, G. (1956), «Eine neue, einfache geröllmorphometrische Methode», *Eiszeitalter und Gegenwart*, 7: 13-20.
- ARX, K. (1962/1867). *Das kapital - Erster Band*, Dietz Verlag, Berlin.
- ARX, K. (1973/1939). *Grundrisse: Introduction to the critique of Political Economy*, Penguin, Harmondsworth.
- ATHERS, C. (1986). *Regional development and interaction in south-east Spain (6000-1000 b.c.)*, Tesis doctoral de la Universidad de Sheffield.
- CARTHY, F.D. (1976). *Australian aboriginal stone implements*, The Australian Museum Trust, Sydney.
- ENASSANCH, M.; RISCH, R. y SOLDEVILLA, J.A. (1996). «Las tecnologías del procesado de cereal en el sudeste de la Península Ibérica durante el III y el II milenio a.n.e.», en PROCOPIOU, H. (ed.), *Moudre et Broyer*, Monographies du CRA, Valbonne (en prensa).
- OLLESON, T. (1989). Seed preparation in the Mesolithic: the osteological evidence, *Antiquity*, 63: 356-362.
- EARSON, G.W. y STUIVER, M. (1986). «High-precision calibration of the radiocarbon time scale, 500-2500 BC», *Radiocarbon*, 28: 839-862.
- ISCH, R. (1995). *Recursos naturales y sistemas de producción en el Sudeste de la Península Ibérica entre 3000 y 1000 ANE*, Tesis Doctoral de la Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
- ISCH, R. y RUIZ, M. (1995). «Distribución y control territorial en el Sudeste de la Península Ibérica durante el tercer y segundo milenio a.n.e.», *Verdolay*, 6: 77-87.
- UIZ, M.; RISCH, R.; GONZALEZ MARCEN, P.; CASTRO, P. y LULL, V. (1992). Environmental exploitation and social structure in prehistoric southeast Spain, *Journal of Mediterranean Studies*, 5.1: 3-38.
- UNNELLS, C.N. (1981). *A diachronic study and economic analysis of millstones from the Argolid, Greece*, Ph. D. thesis University of Indiana, Indiana.
- UNNELLS, C.N. (1985). «Trade and the demand for millstones in southern Greece in the Neolithic and the early Bronze Age», en KNAPP, B. y STECH, T. (eds.), *Prehistoric production and exchange: the Aegean and eastern Mediterranean*, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles: 30-43.

- SCHUBART, H. y ARTEAGA, O. (1978). «Fuente Alamo: Vorbericht über die Grabung 1977 in der brozezeitlichen Höhensiedlung», *M.M.*, 21: 40-80.
- SCHUBART, H. y ARTEAGA, O. (1980). «Fuente Alamo: Vorbericht über die Grabung 1979 in der brozezeitlichen Höhensiedlung», *M.M.*, 21: 40-80.
- SCHUBART, H. y PINGEL, V. (1995). «Fuente Alamo: eine bronzezeitliche Höhensiedlung in Andalusien», *M.M.*, 36: 150-164.
- SCHUBART, H.; ARTEAGA, O. y PINGEL, V. (1986). «Fuente Alamo: Vorbericht über die Grabung 1985 in der brozezeitlichen Höhensiedlung», *M.M.*, 27: 27-63.
- SCHUBART, H.; ARTEAGA, O. y PINGEL, V. (1989). «Fuente Alamo: Vorbericht über die Grabung 1988 in der brozezeitlichen Höhensiedlung», *M.M.*, 27: 76-91.
- SCHUBART, H.; ARTEAGA, O. y PINGEL, V. (1993). «Fuente Alamo: Vorbericht über die Grabung 1991 in der brozezeitlichen Höhensiedlung», *M.M.*, 27: 1-12.
- SCHÖN, W. y HOLTER, U. (1988). «Zum Gebrauch von Reib- und Mahlsteinen in der Ostsahara», *Archäologische Informationen* 11 (2): 156-160.
- SIMON, O.J. (1963). *Geological investigations in the Sierra de Almagro, SE Spain*, Tesis doctoral de la Universidad de Amsterdam, Amsterdam.
- SIMON, O.J.; WESTERHOF, A. y RONDEL, H.E. (1976). «Apropos d'une nouvelle paléogéographie de la zone bétique (Espagne méridionale). Impliqués géodynamiques», *Bull. Soc. Géol. France* (7), 18.3: 601-605.
- SIRET, L. y SIRET, H. (1890). *Las primeras Edades del Metal en el Sudeste de España*, Barcelona.
- SMITH, A. (1994/1776). *La riqueza de las naciones*, Alianza, Madrid.
- STIKA, H.P. (1988). «Botanische Untersuchungen in der bronzezeitlichen Höhensiedlung Fuente Alamo», *Madridrer Mitteilungen*, 29: 21-76.
- STRATHERN, M. (1969). Stone axes and flake tools: evaluation from two New Guinea Highlands societies, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 35: 311-329.
- TERRADAS, X. (1996). *La gestió dels recursos minerals entre les comunitats caçadores-recol·lectores*, Tesis doctoral de la Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
- TORRENCE, R. (1986). *Production and exchange of stone tools*, Cambridge University Press, Cambridge.
- VÖLK, H.R. (1967). *Zur Geologie und Stratigraphie des Neogenbeckens von Vera, Südost-Spanien*, Tesis doctoral de la Universidad de Amsterdam, Amsterdam.
- VÖLK, H.R. (1979). *Quartäre Reliefentwicklung in Südost-Spanien*, Heidelberger Geographische Arbeiten 58, Heidelberg.
- WÄELKENS, M.; HERZ, N. y MOENS, L. (eds.) (1992). *Ancient stones: quarrying, trade and provenance*, Leuven University Press, Leuven.
- WENZENS, G. (1991). «Die mittelquartäre Reliefentwicklung am Unterlauf des Rio Almanzora (Südostspanien)», *Freiburger Geographische Hefte*, 33: 185-197.

- WENZENS, G. (1992a). The influence of tectonics and climate on the Villafranchian morphogenesis in semiarid Southeastern Spain, *Z. Geomorph. N.F.*, 84: 173-184.
- WILLIAMS-THORPE, O. y THORPE, R.S. (1989). Provenancing and archaeology of Roman millstones from Sardinia (Italy), *Oxford Journal of Archaeology*, 8: 89-116.
- WRIGHT, M.K. (1993). «Simulated use of experimental maize grinding tools from southwestern Colorado», *Kiva*, 58: 345-355.
- ZIMMERMANN, A. (1988). «Steine», en BOELICKE, U. et alii, *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven, Kr. Düren, Rhein*. Ausgrab. 28. Bonn.