

LA EXPLOTACION DE RECURSOS LITICOS POR LAS COMUNIDADES PREHISTORICAS. UN ESTUDIO SOBRE ECONOMIA PRIMITIVA

ANTONIO RAMOS MILLAN

RESUMEN El presente artículo ofrece un análisis teórico de la conducta humana referida a la explotación de recursos abióticos tales como las rocas silíceas. Dicho análisis se realiza en el marco de la antropología económica. La explotación de recursos líticos por las poblaciones prehistóricas aparece como una actividad socialmente instituida. De tal manera, sólo las teorías económicas no formales pueden explicar la naturaleza de la explotación lítica. Proponemos además modelos predictivos para la localización de fuentes diseñados en función de variables de la conducta humana como la inicial estrategia analítica para la determinación de fuentes. Las fuentes propuestas deben entonces ser corroboradas por los modelos tradicionales de localización de fuentes (petroarqueología). De esta manera no sólo accederíamos a la localización de las fuentes sino además a la explicación de la conducta implicada en la misma.

Palabras clave: Recursos abióticos, Rocas silíceas, Explotación, Minería, Producción lítica, Antropología económica, Determinación de fuentes, Modelos predictivos locacionales, Petroarqueología.

ABSTRACT This paper offers a theoretical analysis of human behaviour in reference to abiotic resource exploitation, such as lithics (siliceous rocks). This analysis is based on economic anthropology. The exploitation of lithic resources by prehistoric populations is regarded as socially instituted activity. Hence, only non-formal economic theories can faithfully account for the nature of lithic exploitation. Further, we propose source-location predictive models designed by behavioural variables as the initial analytical strategy for source determinations. The sources highlighted should be corroborated by the source-location traditional models (petroarchaeology). Hence, not only shall we have access to the source location, but also to the explanation of location behaviour.

Key words: Abiotic resources, Siliceous rocks, Exploitation, Mining, Lithic Production, Economic anthropology, Source determination, Locational predictive models, Petroarchaeology.

El estudio de las materias primas que muestran los artefactos líticos tallados de las culturas materiales prehistóricas es un tópico actualmente en constante desarrollo. No obstante, ni ésta ni otras analíticas centradas en tales artefactos ha culminado en un marco teórico

que al permitir análisis sistemáticos y estandarizados procure la integración de las correspondientes inferencias de conducta en los sistemas culturales donde se generó tal cultura material. Esta es la única posibilidad para dar entrada a los análisis antropológicos y por tanto para la comprensión de las culturas prehistóricas a partir de sus culturas materiales tal y como se ofrecen por los registros arqueológicos. El presente trabajo pretende en una línea más radical que artículos previos (Ramos Millán, 1987 y 1987) desarrollar la teoría que subyace en el comportamiento humano del suministro de recursos abióticos como los líticos y derivar debidamente la teoría analítica para la consecución de los objetivos anotados, esto es, integrar en los marcos culturales las inferencias derivadas de la fenomenología arqueológica.

Frente al gran desarrollo de las investigaciones centradas en los sistemas de bio de artefactos líticos, el estudio de la explotación de los correspondientes recursos ofrecidos por el medio o incluso el estudio de las actividades globales de suministro emprendidas por las poblaciones prehistóricas son dominios disciplinarios muy escasamente atendidos. Considerando a la explotación del medio como una actividad integrada en el sistema cultural, ofrecemos un análisis teórico de tales iniciativas socioeconómicas desde la antropología económica y a partir de criterios neoevolucionistas. Tal caracterización teórica nos ha llevado al planteamiento de las consideraciones iniciales que deben tener presentes los modelos analíticos programados para el estudio del suministro prehistórico. Dado nuestro interés sistémico, proponemos al respecto un nuevo modelo predictivo para la identificación de las fuentes de suministro de asentamientos prehistóricos concretos, modelo que elaborado a partir de correlaciones conductuales permite acceder a la decisión prehistórica de la elección de las fuentes de suministro y por tanto a la explicación de la conducta implicada. Estas aportaciones teóricas podrían ser consideradas en el marco de la "Teoría de Alcance Medio" en Arqueología, tal y como este nivel de elaboración teórica aparece actualmente concebido (Raab y Goodyear, 1984). De cualquier manera, presentamos una aproximación teórica a gran escala, elaborada a partir de informaciones procedentes de muy diversos contextos culturales primitivos, prehistóricos o no.

Aunque nuestras investigaciones están exclusivamente centradas en los recursos líticos procesados para la elaboración de manufacturas talladas, especialmente rocas silíceas sedimentarias y neogenéticas, las propuestas teóricas que se ofrecen pueden también ser consideradas en relación a otros recursos análogos.

EXPLOTACION DEL MEDIO Y SISTEMA CULTURAL

La explotación del medio y el intercambio se nos muestran como los dos únicos y grandes mecanismos del suministro de recursos líticos de las comunidades prehistóricas. Desde las propias perspectivas de una comunidad, la explotación del medio puede ser entendida como suministro directo por cuanto proporciona los recursos locales a partir de la proyección cultural de dicha comunidad sobre el medio. En contraste, los intercambios, como suministros indirectos, proporcionan recursos análogos a partir de procesos de interacción social con otras comunidades. Ambos mecanismos hacen referencia al suministro global de

una clase determinada de recursos por parte de una comunidad y de la misma manera que se han definido sistemas de intercambio, la explotación del medio puede ser igualmente entendida desde perspectivas sistémicas (fig. 1), como considerara Bate al plantear el estudio de los "patrones de explotación de los recursos del medio" (1977:28).

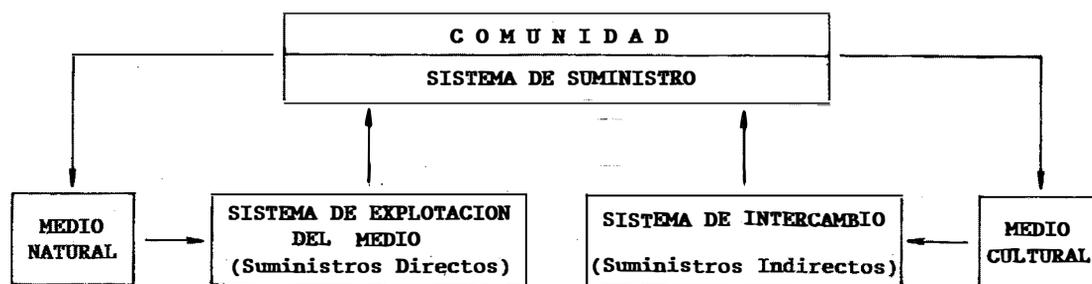


Fig. 1.—Mecanismos del suministro de recursos líticos.

Desde estos criterios sistémicos, la descripción y explicación de la explotación del medio debe evidentemente llevar a otros planteamientos temáticos que exclusivamente a la incidencia de los recursos locales sobre los procesos de transformación o a la localización de las fuentes de suministro, únicos objetivos de interés de algunos investigadores en petroarqueología (Masson, 1983). Por otra parte y a fin de procurarnos un cuadro descriptivo coherente y apto para la aplicación de hipótesis explicativas, nuestros objetivos deben presentarse teóricamente coordinados y no responder meramente a una amalgama temática (modos o estrategias de aprovisionamiento, modos de extracción, cronología de tales actividades, elecciones tecnológicas, paleoetnología...) (Demars, 1982).

En este apartado quisiéramos mostrar las variables y las correlaciones conductuales que se plantean en el marco de la explotación del medio con el fin de reconocer la naturaleza sistémica de tales actividades culturales. La literatura al respecto de los contextos prehistóricos es aún escasa. Junto a ella se presentan varios trabajos realizados en contextos etnográficos o etnoarqueológicos (Gould, 1977; Gould y otros, 1971; Wite y Modjeska, 1978; Hayden y Nelson, 1981; McBryde, 1984; Burton, 1984, 1987).

La explotación del medio como actividad económica

La explotación del medio es una actividad económica por la cual un grupo humano obtiene recursos naturales a partir de una directa interacción con el medio inmediato, lo cual supone una particular proyección cultural de dicho grupo sobre el medio donde se integra.

Aunque los prehistoriadores plantearían al menos inicialmente el estudio de tal actividad a partir de yacimientos arqueológicos que se traducirían en asentamientos, hemos de asumir teóricamente, porque así nos lo muestran algunos trabajos etnoarqueológicos (Burton, 1984), que la explotación del medio a bien de un suministro de los recursos abióticos que nos ocupan podría haber sido una actividad emprendida paralelamente por componentes sociales de varias comunidades de una misma entidad sociocultural y así pues, una actividad decidida en el seno de varios asentamientos. No obstante y a pesar de la evidente necesidad de delimitar el grupo social que practicó la explotación del medio en un determinado contexto, para un adecuado conocimiento de las variables en función en el sistema, nuestro interés central es clarificar la naturaleza económica de la actividad en cuestión de manera que puedan programarse análisis hacia objetivos definidos, aunque fuese exclusiva o inicialmente a partir de la expresión sociocultural de un único asentamiento. Este interés por la esencia económica de la explotación del medio nos ha llevado a omitir en la exposición que sigue una discusión sobre ciertas cuestiones de carácter particularmente social (concepto de propiedad de las explotaciones mineras, programación de las mismas, especialización del trabajo minero, etc.). Sin embargo y como podrá comprobarse, el presente trabajo destacará la importancia de la canalización social de las actividades económicas que nos ocupan, es decir, concebirá a la economía como una esfera de interés cultural socialmente instituida.

Podemos acceder cómodamente a un análisis teórico inmediato de la esencia económica de tales actividades a partir de las variables que causan y condicionan la existencia y características de la propia explotación del medio: la demanda lítica y la disponibilidad natural de recursos líticos.

Es evidente que la demanda lítica expresaría la necesidad de tales recursos y por tanto la razón por la cual se decidiría y llevaría a cabo la empresa del suministro y en este marco, la misma explotación del medio si éste lo permite. La clarificación y utilización del concepto de demanda lítica es reciente. El trabajo de Luedtke (1984), el único centrado en el tema, define a la demanda lítica como "la cantidad de material lítico necesaria por unidad concreta de población durante un periodo determinado de tiempo". La cantidad de material lítico resultaría "una función de tres aspectos de la tecnología de la cultura: el número y frecuencia de actividades que requieren útiles líticos, las técnicas de producción y la eficacia de los mismos" (Luedtke, 1984:65). La demanda lítica así especificada aparece como un requerimiento de producción de útiles líticos exclusivamente planteada a fin del consumo de los mismos como medios de producción económica, aunque Luedtke reconoce no obstante que los artefactos en cuestión pueden también ser consumidos en contextos sin finalidad económica. Partiendo de tal concepto de demanda, nuestro interés quedaría centrado en conocer cómo los cambios de la misma influyeron en las actividades de explotación del medio.

No existen por el momento trabajos que planteen de manera centrada esta cuestión e incluso las relaciones entre demanda lítica y sistema de suministro en su globalidad han sido muy escasamente exploradas. Algunos autores introducen el concepto de demanda cuando intentan aportar hipótesis explicativas del desarrollo minero documentado en Europa a partir del Neolítico (Weisgerber y otros, 1981; Lech, 1981b; Smolla, 1987). Tal desarrollo ha sido explicado en función de un incremento de la demanda tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos (Clark, 1952; Piggott, 1954; Clarke, 1975, Lech, 1981a; Básckay, 1984, en prensa). En algunas ocasiones, tal incremento ha sido considerado como resultado

de la aparición de nuevas realidades socioeconómicas, caso de las necesidades de deforestación (Clark, 1952), estabilización de la vida sedentaria, desarrollo demográfico, una inicial división social del trabajo, mayor conocimiento del medio a efectos de su explotación, algunas innovaciones tecnológicas, nuevas posibilidades de transporte y existencia de contactos comerciales a grandes distancias (Lech, 1981a; Básckay, 1984, 1986b). Los trabajos de Voytek (1984, 1986) son los únicos que han planteado de manera expresa procesos de intensificación en el suministro de recursos líticos. Aunque en dichos trabajos se entiende que no todo cambio de la demanda lítica se traduciría necesariamente en el suministro de recursos y por tanto en la explotación del medio, cuestiones que serán planteadas posteriormente, es evidente que en determinadas ocasiones los cambios de la demanda lítica se reflejan directamente en dichas actividades.

Desde los criterios económicos más elementales, podríamos suponer que un incremento de la demanda lítica llevaría a una intensificación del suministro del recurso: si bajo esta tendencia de intensificación del suministro la explotación del medio no pudiera llevar a una mejora del mismo, en los términos estipulados por la demanda lítica, cabría esperar un cambio en el estado estructural del sistema de suministro. Ello podría suponer la entrada de recursos en la comunidad vía intercambio. De manera inversa, una disminución de la demanda lítica por un cambio tecnológico de cualquier envergadura llevaría a un amortiguamiento del suministro: si en el sistema participaba el intercambio, éste puede desaparecer totalmente y la explotación del medio quedar como una actividad marginal o igualmente y como de hecho ocurrió, desaparecer casi todo interés en las fuentes del recurso lítico en cuestión, al menos para la tecnología de la talla que nos ocupa. Ahora bien, si cabe plantear estas teóricas relaciones generales entre demanda y sistema de suministro, ¿hasta qué punto las tendencias anotadas, fruto de tales relaciones, fueron estrictamente directas desde puntos de vista económicos actuales?, esto es, ¿cual fue la naturaleza económica de las relaciones y tendencias especificadas? Esta cuestión nos introduce en el ya antiguo debate que en relación a la economía primitiva se plantea en el seno de la actual antropología económica entre estrategias formales y no formales (Burling, 1976; Leclair, 1976; Polanyi, 1976; Dalton, 1976; Contreras, 1981), debate ya trasladado a nuestra literatura (Dalton, 1977; Earle, 1982) y presente en abundantes trabajos desde uno y otro enfoque en relación a los sistemas de intercambio (Ericson y Earle, 1982). La discusión radica en la concepción del carácter no instituido (teoría formal) o instituido (teorías no formales) de la economía, llevando la primera estrategia a considerar a la economía primitiva como un rol guiado fundamentalmente por principios de optimización económica, como igualmente se supone en relación con la economía contemporánea. Es en el marco de dicho debate donde cabe plantear la cuestión que ahora nos ocupa. Los trabajos de Findlow y Bolognese (1984) y Luedtke (1984), precisamente en relación a asentamientos con indiscutibles posibilidades de explotación de recursos líticos en el medio inmediato, permiten al menos una inicial exploración teórica.

El trabajo de Findlow y Bolognese (1984) asume que “las poblaciones prehistóricas, como las modernas, mantenían una conducta económica que fue sistemática (...)” (1984:82). Esta afirmación sería sobradamente suficiente para reconocer que ambos autores consideran la teoría económica formal como capaz de explicar en su totalidad las decisiones y prácticas económicas de las poblaciones prehistóricas. No obstante, la opción por tal estrategia es explicitada claramente en dicho trabajo al reconocerse que las relaciones entre costes y

beneficios estarían dominadas por principios de maximización, una de las tesis centrales de la teoría económica formal. La demanda lítica pretendería una optimización del recurso, esto es, una reducción de costes del suministro paralelamente a una maximización de los beneficios implicados en el uso de los útiles. Findlow y Bolognese (1984) intentan demostrar tal hipótesis en el análisis de costes y beneficios del suministro de los cinco recursos líticos usados en la manufactura de artefactos tallados en un asentamiento prehistórico de Nuevo Méjico. Las materias primas en cuestión son basalto, chert, jaspe, ágata y obsidiana. Todos estos recursos excepto la obsidiana permitirían un suministro vía explotación del medio inmediato (1-11 kms.). Las fuentes de obsidiana más cercanas están lo suficientemente alejadas (102 kms.) como para sugerir un suministro a partir de intercambios. Sin necesidad de exponer aquí los detalles del tratamiento analítico, los autores manifiestan que a raíz de los resultados “no puede concluirse que el uso de las materias primas (...) llegara a un patrón óptimo perfecto” (1984:82). Efectivamente, los análisis insinúan una pauta hacia la optimización en relación a la totalidad del suministro de los recursos anotados conforme transcurre el tiempo de habitación en el asentamiento. Pero aisladamente, sólo el uso del chert y el jaspe mostrarían una clara maximización de su suministro. En cuanto al resto de los recursos se presenta un proceso contrario (basalto, ágata) o bien un suministro en el que no se destaca una tendencia decisiva (obsidiana). Por tanto, no todos los mecanismos de explotación del medio muestran optimización del suministro de recursos, como tampoco el suministro vía intercambio de la obsidiana. El caso estudiado nos indica en definitiva que el sistema de suministro no plantea una tendencia hacia una clara optimización económica y que por ello, las relaciones entre demanda lítica y sistema de suministro no se manifestarían como tendencias guiadas exclusivamente por principios de optimización y no serían por tanto explicables sólo a partir de este principio de la teoría económica formal.

El trabajo de Luedtke (1984), centrado en una serie amplia de asentamientos del periodo Late Woodland (700-1300 d.C.) en la región norteamericana de los Grandes Lagos (Michigan), evidencia que la demanda lítica podía ser satisfecha de manera indudable a partir de una explotación del medio. El documentado intercambio lítico originado a grandes distancias no podría ser explicado por tanto si no es “primariamente por razones sociales y políticas” (1984:75). Los recursos locales eran subexplotados y el *output* del sistema de suministro no podría ser entendido exclusivamente a partir de una demanda lítica de carácter formal.

Según las consideraciones previas, si no se persigue una optimización económica en la explotación del medio, el supuesto carácter económico formal de la demanda lítica (Findlow y Bolognese, 1984) no respondería a la globalidad de su naturaleza. Las razones socio-políticas argüidas por Luedtke (1984) serían al menos otra cara de la naturaleza de la demanda. Por tanto, no podemos asumir que la univocidad de las tendencias entre demanda lítica y suministro previamente propuesta, pueda ser explicada exclusivamente por la expresión de una necesidad económica formal o de otra manera, no debemos esperar que asumiendo principios de optimización económica se muestre una decidida univocidad de tales tendencias.

Si la demanda lítica es la razón por la que se decide la empresa del suministro, la naturaleza del medio geológico local plantearía las condiciones según las cuales se decidiría y efectuaría la explotación de los recursos. Nuestro interés en este caso es idéntico al manteni-

do en relación con la demanda lítica, esto es, la naturaleza económica de las relaciones que se establecen entre la oferta ambiental o disponibilidad natural de recursos líticos y la decisión cultural de la explotación de los mismos. Tal cuestión puede ser explorada a partir de las tres variables que más se han destacado como condicionantes de la disponibilidad natural de los recursos en cuestión: la disponibilidad espacial o la distancia que separa recursos y asentamientos, la disponibilidad cuantitativa de los recursos y por último, la disponibilidad cualitativa de los mismos.

Cualesquiera de estas variables sería inicialmente valorada por las poblaciones prehistóricas a partir de prospecciones. A veces se ha anotado que tales prospecciones estarían guiadas por principios asociacionales y primariamente satisfechas por el hallazgo en superficie del recurso requerido. Principios geológicos tradicionalmente heredados y avalados por una larga experiencia tales como la diferencial disponibilidad cuantitativa y cualitativa de recursos en relación a determinados marcos geográficos, es decir, un adecuado conocimiento de las áreas con presencia de fuentes primarias (zonas montañosas, p. ej.) y secundarias (cursos de agua, p. ej.), así como la relación entre el material presente en superficie y en el subsuelo, son principios, decíamos, generalmente referidos en la literatura (Jovanović, 1981; Simonnet, 1981). Lech (1981b) anota diversos fenómenos naturales que llevarían a la exposición en superficie de los recursos líticos y por tanto a la posibilidad de que las prospecciones prehistóricas logran el hallazgo de los depósitos.

El reciente trabajo de Sulgostowska (1986) ha pretendido conocer la influencia de las tres variables previamente planteadas sobre los inventarios industriales del Paleolítico Final de la mitad septentrional de Polonia. Dicho trabajo manifiesta un tratamiento analítico demasiado extensivo pero los resultados pueden considerarse con un indudable valor general. Dicha autora reconoce que la distancia de las fuentes de determinadas materias primas de interés puede aumentar el valor de los correspondientes recursos, aunque de cualquier manera, la mayor parte de los conjuntos industriales aparecen manufacturados en materias primas locales. En segundo lugar, considera una relación directa entre la cantidad de recursos y el número de asentamientos presentes en las áreas de suministro. Tal disponibilidad cuantitativa sería asimismo un factor explicativo de las variaciones estructurales de los conjuntos industriales existentes en los asentamientos, indicando al respecto que en circunstancias de abundante disponibilidad cuantitativa, caso de los talleres en las mismas fuentes de suministro, no había ninguna obligación para “economizar”. Por último, Sulgostowska reconoce que la calidad de la materia prima (tamaño de los nódulos) influye en la morfología de los productos pero no en la tecnología en su conjunto. A pesar de tratarse de una aproximación analítica muy extensiva, el trabajo en cuestión parece sugerir resultados de nuestro interés: existe un tratamiento económico de la oferta ambiental de recursos, pero dicho tratamiento no parece alcanzar los objetivos planteables desde una teoría económica formal. Pretendemos defender a continuación que aunque existe una indudable conciencia económica y por tanto una práctica, ni una pretende optimización ni por supuesto ello queda reflejado en la cultura material resultado de tal práctica.

1. La importancia de la distancia geográfica real es un tópico significativamente tratado en relación a los patrones de distribución material generados por los sistemas de intercambio. En cuanto a la explotación del medio y mientras las fuentes de materias primas

queden dentro del área de habitación de los grupos de cazadores-recolectores, las pautas de movilidad de tales comunidades considerarían la inclusión de tales fuentes entre los asentamientos temporales (Gramly, 1980). No obstante, la razonable decisión de las primeras sociedades sedentarias de instalar y mantener sus asentamientos en áreas con una adecuada presencia de recursos bióticos o con condiciones para su producción, plantearía en muchos casos la necesidad de una importante inversión energética cuando se pretendiera explotar otros recursos fuera de los cotidianos territorios subsistenciales. Lech (1981a) y Vehik (1985) nos muestran al respecto de diferentes contextos prehistóricos recientes que el asentamiento no minimiza en tales casos la distancia a las fuentes de recursos líticos. Tampoco existe ningún caso conocido de una estrecha e indiscutible asociación espacial entre fuente de suministro y asentamiento prehistórico. Dado que el asentamiento permanente acontece en áreas geográficas con potencial biótico e independientemente en líneas generales de la presencia de recursos líticos en la misma, cuando la distancia plantea una imposibilidad categórica de acceso a las fuentes, las comunidades sólo pudieron obtener los recursos líticos necesarios a partir de los sistemas de intercambio. Las explotaciones intensivas de determinadas fuentes a fin de proporcionar los suficientes recursos requeridos por los sistemas de intercambio regionales e interregionales, pueden ser claros reflejo de tal situación, tal como ha sido observada en contextos etnográficos (Gould, 1977; Burton, 1984, 1987).

No obstante, las comunidades que practicaron la explotación del medio podrían reducir el coste energético que conllevara la distancia de las fuentes disminuyendo el mismo coste del transporte. Dos alternativas han sido consideradas al respecto (Gould y otros, 1971; Gould, 1977; Renfrew, 1977; Grooth, 1981; Iterson-Scholten, 1981; Zeitlin, 1982; Ammerman y Andrefsky, 1982; Findlow y Bolognese, 1982; Ericson, 1984). Es bien conocido cómo se puede conseguir tal disminución por una transformación de la tecnología del transporte, aunque ello sólo se materializara en un esfuerzo por adaptar la tecnología disponible al medio concreto. Sin embargo, este intento de reducción del coste del transporte sólo se ha reconocido de manera clara en la prácticamente siempre presente disminución del peso del material lítico transportado tras las primeras transformaciones de la materia prima efectuadas en las fuentes de suministro. Es evidente que el acto de rechazar los desechos líticos en las fuentes tras las primeras transformaciones reduce considerablemente el peso del posterior transporte. Pero ello no evidencia que tal conducta esté interesada en reducir al mínimo el coste del transporte que pueda ser referido al peso del material lítico. En cualquier caso, queda claro que normalmente los procesos de transformación continúan en los asentamientos, donde nuevamente aparecen desechos que representarían, desde puntos de vista económicos formales, el peso de una materia prima innecesaria pero no eliminada en las fuentes. En definitiva y en relación a las primeras comunidades sedentarias, ni el asentamiento como fenómeno general parece decidirse en orden a minimizar la distancia a los recursos líticos, ni ante una distancia determinada se destacan procesos conductuales que reduzcan al mínimo posible el coste que representa.

2. La disponibilidad cuantitativa es una variable directamente relacionada con la naturaleza geológica de los depósitos explotados. La mayoría de los estudios efectuados sobre muestras arqueológicas, indican que los asentamientos instalados en áreas de suministro explotaban paralelamente fuentes primarias y secundarias y ello ha sido asimismo observado

en contextos etnográficos (Gould, 1977). Se asume generalmente en estos casos que la explotación de fuentes secundarias va dirigida hacia una producción puntual de útiles a fin de resolver tareas inmediatas y circunstanciales. No obstante, el suministro de recursos líticos procedente de fuentes secundarias no es despreciable en muchos casos, aún cuando se exploten fuentes primarias. Hemos de reconocer en estas circunstancias que en uno u otro grado, el sistema de suministro en su globalidad no evalúa decididamente la disponibilidad cuantitativa desde principios de optimización. Incluso en el marco de las explotaciones intensivas, caso de las explotaciones mineras de Europa central y septentrional (Weisgerber y otros, 1981; Lech, 1981b; Smola, 1987), cabe plantear consideraciones análogas. En las actividades que plantean estas explotaciones intensivas aparece un condicionamiento natural que afecta a la disponibilidad cuantitativa de los recursos: la naturaleza geológica de los depósitos explotados en relación a las características de masa y clasificación litológica de las rocas caja de los sílex. A pesar de que tales actividades mineras presentan unos cuadros descriptivos suficientemente conocidos, sólo existen escasos trabajos interesados en la valoración de la ingeniería de tales explotaciones o en la consideración de la producción de las mismas. Si bien Felder (1981) opina que los “mineros de Grime’s Graves y también en Ryckholt-St.Geertruid no trabajaron siempre de manera perfecta” y que a veces las actividades mineras “estaban basadas en cálculos incorrectos de la profundidad del pozo (...)”, dicho autor afirma también que las investigaciones en tales minas “indican que la minería prehistórica fue un tipo de trabajo bien organizado y eficiente” (Felder, 1981:62), valoración en la que en líneas generales coinciden otros trabajos (Mercer, 1981; Mortimer, 1981; Hubert, 1981; McBryde, 1984; Weiner, 1986).

No obstante, existen al respecto opiniones encontradas. El trabajo de Schild, Królik y Marczak (1985) en relación con la mina neolítica de Tomaszów (Polonia) considera que “el común procedimiento de no dejar agotados los hoyos (mineros) sugiere claramente que la mina de Tomaszów no fue metódicamente explotada. La concentración de hoyos en áreas donde se presentaban aparentes huellas de previas actividades mineras indica una constante aprensión por no encontrar el lecho (de sílex) (...). La escasez de una explotación metódica y planificada de los hoyos y de la fuente en su totalidad podría ser explicado por un status de propiedad de la mina donde no se destacara un control por ninguna entidad social particular (...) sino que sería accesible a un número de diferentes unidades sociales o políticas”. Previamente se considera en el mismo texto que la producción total en cada hoyo referida tanto a la extracción de nódulos como a la subsiguiente manufactura de prenúcleos fue deliberadamente restringida quizás por el peso del posterior transporte. Estas características de la producción son consideradas tras reconocer que las arcillas con sílex “no fueron nunca completamente explotadas” (Schild y otros, 1985: 204). Similares opiniones mantiene Saville (1981) al respecto de la producción documentada hasta el presente en la mina neolítica de Grime’s Graves. Dicho autor tiene presente el derroche de materia prima que podría suponer tanto la cantidad de desechos resultado de la transformación lítica allí efectuada como el rechazo de la mayor parte del sílex procedente del lecho superior, a simple vista sin aparentes diferencias tecnológicas con respecto al sílex extraído del lecho inferior. Saville discute asimismo la extendida opinión de considerar los campos mineros ingleses como auténticas factorías (Clark, 1952; Piggott, 1954; Clarke, 1975), concepto que guarda claras connotaciones económicas formales. Que no existen sólo criterios de rentabilidad en el momen-

to de la explotación de los pozos es asimismo una conclusión mantenida por Desloges (1986) en su trabajo sobre la mina de sílex de Bretteville-le-Rabet. Estos últimos trabajos son de gran importancia por cuanto aportan hipótesis explicativas contrastadas con la globalidad de las inferencias arqueológicas, sobrepasando el mero asombro por la ingeniería prehistórica o las más precisas cuantificaciones de las producciones.

A pesar de las garantías interpretativas que nos ofrecen estos últimos trabajos, quisiéramos glosar a bien de tales convicciones esa propuesta eficiencia de los trabajos mineros. En algunas ocasiones se ha indicado que las actividades mineras fueron desarrolladas *ad hoc* como actividades temporales (Felder, 1981; Lech, 1981a; Schild y otros, 1985; Mercer, 1987). Que tales actividades temporales quedaban enmarcadas en expediciones de trabajo no sólo se ha propuesto en contextos prehistóricos (Schild y otros, 1977, 1985; Dzieduszycka-Machnikova y Lech, 1976; Lech, 1981a; Lech y Lech, 1984), dada la ausencia casi generalizada de asentamientos inmediatos, sino que asimismo aparece fielmente documentado en contextos etnográficos. Burton (1984) evidencia en relación a la explotación de fuentes líticas por las tribus Tungei (Tierras Altas de Papua Nueva Guinea) que la programación de la expedición al efecto estaba controlada por las fuerzas sociales y que estas determinaban asimismo la demanda sobre los recursos, razón por la que lógicamente se desarrollaba la explotación del medio. Junto a ello, es fácilmente reconocible que incluso los campos mineros más extensos (Spiennes, Grime's Graves, Rickholt-St.Geertruid, Krzemionki), minados a partir de las estructuras de extracción más sofisticadas (pozos y galerías), reflejan subexplotación desde perspectivas económicas formales. No cabe discutir en definitiva si tales explotaciones fueron o no eficientes para las economías prehistóricas, pero desde luego no lo son si se asumen los principios actuales de optimización económica. De tal manera, la simultaneidad de explotaciones extensivas (fuentes secundarias) e intensivas (fuentes primarias) así como las coordenadas generales de las explotaciones intensivas (minas), indican que el tratamiento cultural de la disponibilidad cuantitativa de recursos no decide una explotación del medio pretendiendo una maximización económica.

3. En cuanto a la disponibilidad cualitativa de los recursos, esto es, desde puntos de vista exclusivamente económicos, la adaptación de la naturaleza petrográfica de los mismos a los procesos de transformación, cabría esperar que en áreas de suministro con materias primas de diversa calidad e igualmente disponibles, se explotaran los recursos que mejor se adaptaran a la transformación requerida. Desafortunadamente, no existen aún estudios que centrados en áreas de suministro de estas características intenten mostrar una opción diferencial por las materias primas, aunque ello se propone en algunos trabajos (Basckay, 1986a). Gould (1977) reconoce en contextos de cazadores-recolectores australianos, diferentes procesos de transformación según la naturaleza de las fuentes, primarias o secundarias, esto es, según la naturaleza de los mismos recursos. La literatura que nos concierne presenta ejemplos donde se destacan los constreñimientos impuestos por los recursos disponibles (Masson, 1982, 1983; Tavoso, 1984), la escasa importancia de tales limitaciones (Demars, 1982) o ambas consideraciones según los rasgos tecnológicos en cuestión (Cyrek, 1981). Estas determinaciones naturales también han sido reconocidas en contextos etnoarqueológicos (Tierras Altas de Papúa Nueva Guinea) en relación a útiles líticos pulimentados (Bulmer, 1964; Chappell, 1966; Strathern, 1969). Desloges (1986) reconoce que la extracción de

los fragmentos fracturados por gelivación en detrimento de los nódulos completos en la mina de Bretteville-le-Rabet, se explicaría por la facilidad que posibilitaban tales fragmentos para la manufactura de los útiles previstos, caso que explícita la intencionalidad de adaptar los recursos disponibles a la tecnología tradicional. Sería posible entender a partir de estas propuestas que dependiendo de la adaptación de los recursos líticos disponibles a los procesos tradicionales de manufactura de útiles, la decisión de explotación de los recursos podría llevar a cambios tecnológicos de uno u otro alcance y ello para posibilitar la producción de útiles eficaces y con suficiente esperanza de vida.

No obstante, no existen estudios donde se muestre de manera evidente esa supuesta reducción de los costes de transformación impuestos por la naturaleza particular de los recursos a bien de optimizar la producción lítica. Los intentos científicos realizados al efecto no son aún concluyentes. Los pozos abiertos en la mina neolítica de Grime's Graves dan acceso a la extracción del sílex presente en tres lechos distintos, rocas que una vez desgajadas de su matriz sedimentaria no son distinguibles a simple vista por las características de la masa silíceas sino exclusivamente por el córtex. Saville (1981) destaca, como ya anotábamos previamente, mayores preferencias por el sílex procedente del lecho inferior, hasta el punto de que el sílex extraído del lecho superior fue rechazado casi en su totalidad en las proximidades del pozo minero, generando así un depósito que sirvió para el abastecimiento lítico de las poblaciones de la Edad del Bronce. Esta conducta de rechazo no puede ser actualmente explicada por razones tecnológicas en función de diferentes naturalezas petrográficas de los sílex del lecho superior e inferior. El trabajo de Michniak y Budziszewski (1986) ofrece resultados aún provisionales y nada concluyentes en relación con la utilización de las diferentes zonas que presentan unos sílex bandeados jurásicos de Polonia, sílex explotados al menos en siete campos mineros, uno de ellos el ya citado de Krzemionki. Tanto en éste como en el anterior trabajo de Saville se propone una adecuada contextualización de la tecnología prehistórica con el fin de explicar las preferencias que los análisis químicos, mineralógicos o físicos no consiguen dilucidar (Michniak y Budziszewski, 1986).

De cualquier manera, en algunos casos donde se ha revelado una escasa calidad de las materias primas (Johnson, 1985) o incluso un escaso interés por la calidad de las mismas (Blanton, 1985), se destaca la importancia del mantenimiento de los recursos/útiles. Esto es, las deficiencias de la calidad de las materias primas ofertadas por el medio o el desinterés económico por tal variable de los recursos pueden ser compensados en el sistema total por el desarrollo de otras conductas, en este caso, el frecuente reciclado de los útiles en los procesos de transformación conforme se reduce la eficacia de los mismos. Interesa destacar por tanto que los costes referidos a la calidad de las materias primas pueden ser impuestos por el medio ambiente o generados por las mismas valoraciones culturales de la economía. En uno u otro caso, tales costes pueden estar tradicionalmente asumidos en los procesos de transformación. La reducción de los mismos puede efectuarse en el seno del sistema a partir de ciertos comportamientos, caso expuesto del mantenimiento de la cultura material.

Pero parece ser que al menos en algunos casos, la naturaleza de los recursos no se valora exclusivamente en relación a sus posibilidades de transformación. Gould y otros (1971) y Gould (1977, 1979) reconocen que los aborígenes australianos (cazadores-recolectores) no se interesan únicamente por los recursos con mayores posibilidades de transformación (dureza, elevada isotropía, estructura homogénea, etc.) a fin de una producción de útiles de uso

eficaz (filos agudos y resistentes). Por un lado, los materiales líticos adquieren un valor estético por las características visuales que exhiben, principalmente el color. Por otro e independientemente de la adaptación de los recursos al sistema de transformación (caso de las opalinas), las fuentes de procedencia de los recursos, que estos denuncian por las mencionadas características visuales, mantienen a veces un valor sagrado a causa de los lazos totémicos que unen a individuos y fuentes, ya que los aborígenes reconocen a tales fuentes como tierra de antepasados. Por estas razones, tales materiales pueden llegar a intercambiarse a grandes distancias. En definitiva, si bien no existen aún estudios centrados en destacar minimización o reducción de los costes que supusieran la naturaleza petrográfica de los recursos a bien de una transformación de los mismos, no parece ser que el sistema de suministro y con ello la explotación del medio planteara esta cuestión al menos en toda su amplitud o en todos los casos. Al respecto, cabe la posibilidad de que los costes impuestos por la naturaleza petrográfica sean reducidos por ciertas estrategias económicas relacionadas con los útiles que nos ocupan (mantenimiento) o bien incluso que la naturaleza de los recursos no sea siempre examinada con vistas a su tratamiento en el sistema de transformación. Nuevamente, la oferta del medio no parece ser evaluada exclusivamente desde puntos de vista económicos formales.

En definitiva, el tratamiento cultural de las variables destacadas en relación con la oferta natural de los recursos líticos parece disponer de algunas estrategias de reducción de costes, pero en ningún caso se evidencian procesos conductuales que manteniendo una clara intencionalidad por tal minimización llevaran paralelamente a una optimización económica del suministro.

Si la demanda lítica no plantea maximización de beneficios y el tratamiento cultural de las variables ambientales no persigue una total minimización de costes, parece evidente considerar que la explotación de los recursos líticos por las poblaciones prehistóricas no fue una actividad económica guiada por principios de optimización. No sería por tanto una actividad analizable ni explicable desde la teoría económica formal. Antes bien, la totalidad de las consideraciones previas indican que la explotación de los recursos líticos por las poblaciones prehistóricas plantea unas coordenadas económicas análogas a las documentadas en las sociedades primitivas contemporáneas. En este sentido, estaríamos, como siempre, ante una actividad económica instituida, esto es, dependiente del orden social y por tanto sólo analizable y explicable desde perspectivas económicas no formales. Este carácter instituido de la actividad económica que representa la explotación de recursos líticos sólo quedaría bien clarificado reconociendo las relaciones de tal actividad con las intenciones socioeconómicas que persigue.

La explotación del medio en la esfera económica

La explotación del medio no es evidentemente una actividad desligada de la globalidad del sistema socioeconómico. Las decisiones efectuadas en el seno de dicha explotación vendrían determinadas y a su vez determinarían ciertas iniciativas en el resto de las instancias culturales. Una revisión de las relaciones que se establecen entre la explotación del medio y la generalidad de los marcos socioeconómicos donde participan los recursos líticos que nos

ocupan sería de indiscutible importancia para integrar adecuadamente la actividad de la explotación del medio en el marco teórico de los sistemas culturales y por tanto para plantear y verificar hipótesis explicativas desde perspectivas más amplias. Ambas cuestiones serán tratadas sucesivamente en el desarrollo de este epígrafe.

a) *La integración cultural de la explotación del medio*

La integración teórica de la explotación del medio en los sistemas culturales es un ejercicio teórico que requiere tener presentes las grandes esferas culturales donde participan los recursos líticos. Pendiente de previas elaboraciones teóricas consistentemente sostenidas por la generalidad de los trabajos sobre el tema, los artefactos líticos tallados, como cualquier clase de cultura material, reflejan las huellas físicas de su participación progresiva en tres grandes procesos del comportamiento: suministro del recurso, su transformación y el uso de los útiles producidos (Ramos Millán, 1982). No obstante, tales procesos no definen campos de significado cultural homólogo ni la secuencia de procesos conductuales así definida queda debidamente ajustada, como tal, a la secuencia teórica de decisiones que articulan las esferas socioeconómicas, esferas donde se centra el interés por los recursos líticos y por los productos resultantes de su transformación. Debe comprenderse por tanto la necesidad de una adecuación entre tales procesos conductuales que revelan las huellas físicas de los artefactos líticos tallados y las esferas socioeconómicas teóricamente establecidas donde participan los mismos. Con ello, los estudios sobre la naturaleza de tales artefactos podrían ofrecer explicaciones culturales y sería posible por tanto la programación de análisis socioeconómicos operativos a partir de tal cultura material. Sólo por esta vía cabe predecir la existencia y naturaleza de la explotación del medio y programar de manera consistente análisis que expliciten la explicación del fenómeno en los determinados contextos culturales.

El gráfico que muestra la figura 2 está fundamentado en un previo intento de síntesis teórica (Ramos Millán, 1982) y en recientes desarrollos al respecto (Ericson, 1984; Ramos Millán, 1987) que serán considerados posteriormente. Aunque tal gráfico expresa la totalidad de los marcos socioeconómicos donde participan los artefactos líticos tallados, sólo se muestran las instancias concretas que más relacionadas con la explotación del medio posibiliten contextualizar y explicar tal actividad.

Ayudados por tal exposición gráfica y a bien de llegar a una adecuada comprensión del pretendido ajuste entre los procesos conductuales que físicamente exhiben los artefactos en cuestión y las esferas socioeconómicas a partir de las cuales tales artefactos son requeridos, producidos y consumidos, el discurso que sigue progresa gradualmente.

1. El gráfico expresa tres grandes campos donde participan los artefactos líticos tallados: sistema de producción lítica, sistema de distribución y sistema de consumo (véase Runnels, 1985). Estos tres campos no pueden ser informados sólo a partir de los rasgos que en sí mismos muestran tales artefactos. Mientras que los sistemas de producción (suministro y transformación) y consumo pueden ser conocidos por medio de estas trazas (rasgos petrográficos de las materias primas, rasgos tecnológicos y huellas de uso, respectivamente), el sistema de distribución, esto es, el contexto social del consumo de los artefactos, sólo queda-

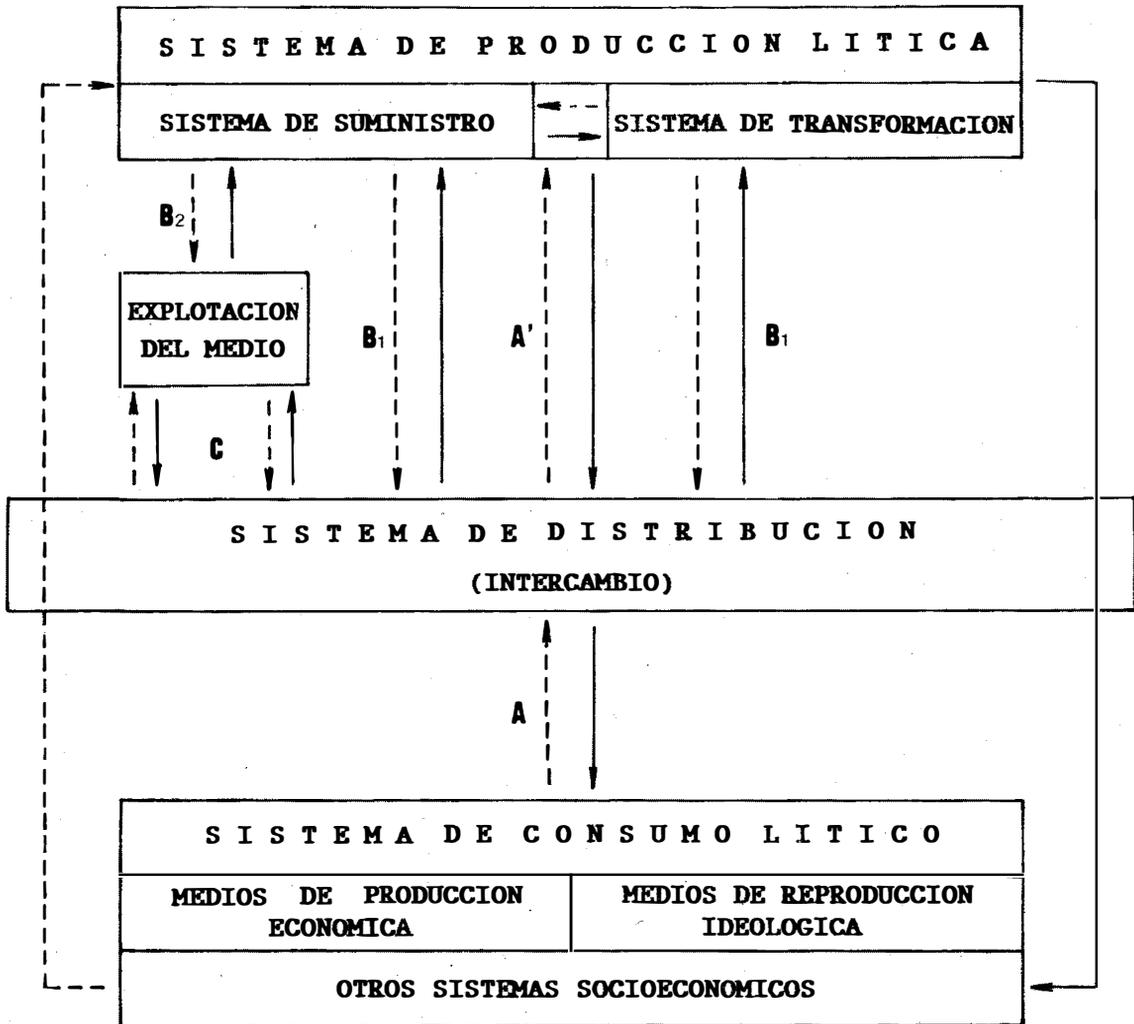


Fig. 2.—El sistema de producción lítica desde perspectivas económicas no formales y relacionales.

ría expresado en la fenomenología arqueológica si tal consumo resulta en un pautado espacial de referencia social. Tal pautado es el que permite el estudio de los sistemas de intercambio, es decir, de los sistemas de distribución.

2. Los tres sistemas corresponden a distintas aunque interrelacionadas esferas de interés cultural. Si a nivel operativo los sistemas de producción y consumo lítico podrían considerarse esferas de interés fundamentalmente económico, el sistema de distribución expresa la interferencia social en tales esferas económicas, interferencia por la cual estas esferas tratan de economía como concepto de elaboración sociocultural y por la cual, por tanto, la producción lítica queda determinada.

3. Los sistemas de producción y consumo lítico manifiestan asimismo diferentes esferas de interés económico. El sistema de consumo queda referido al diverso uso de los artefactos líticos tallados en sistemas de producción económica (como medios de producción subsistencial o manufacturera) y de reproducción ideológica (esto es, como medios de simbolización material de las posiciones sociales). El sistema de consumo de los artefactos en cuestión se refiere por tanto a diversos sistemas de interés socioeconómico (o no) y sería por tanto tema a considerar en relación a los mismos. No obstante, es a partir de estos diversos sistemas donde los artefactos líticos tallados son consumidos de donde parten las iniciativas socioeconómicas (demanda lítica) por las que se genera un sistema de producción lítica y por las que en definitiva estos artefactos existen en las culturas materiales prehistóricas. La existencia y características del sistema de producción lítica, en definitiva, depende por tanto de las decisiones efectuadas en el seno de otros sistemas socioeconómicos desde donde los artefactos líticos tallados son requeridos para su consumo.

4. Si el sistema de distribución refleja la intervención social en toda la esfera económica, cualquier análisis económico debe tomar en consideración tal sistema a bien de una visión económica relacional o total. Las tesis económicas no formales por las cuales la producción económica está socialmente determinada y los sistemas de distribución encauzarían tal determinación, no sólo son propuestas teóricas de recientes trabajos en antropología económica sino que además tales propuestas han sido ya consideradas en el estudio de los sistemas de intercambio prehistóricos y en los mismos sistemas de producción lítica, como tendremos ocasión de referir posteriormente. El trabajo de Gudeman (1981), una de las más recientes panorámicas sobre antropología económica, es de gran relevancia para comprender la importancia de la distribución en las cuestiones que ahora nos ocupan. Partiendo de una postura económica no formal, Gudeman propone un nuevo entramado de análisis económico centrado en la producción/distribución desde perspectivas relacionales. Entendiendo por distribución “la forma en que la producción total de una sociedad se reparte entre las distintas posiciones sociales, en qué cantidades y con qué objetivos” (1981:233), la importancia de la introducción de la distribución en los análisis económicos radica en el hecho de que “el proceso productivo (...) aparece especificado culturalmente y por medio del examen del reparto del producto podemos obtener una importante comprensión de la dinámica de un sistema económico” (1981:260) ya que “las diferencias entre las pautas de distribución no son consecuencia (...) de las prácticas internas de un sector diferenciado llamado ‘sistema económico’ sino que están en función de las matrices sociales y culturales que las abarcan” (1981:254). La entrada del concepto de sistema de distribución en los análisis económicos es pues un actual imperativo teórico a bien de lograr explicaciones culturalmente integradas en la esfera económica de nuestro interés, es decir, el sistema de producción lítica, donde queda inmerso el sistema de suministro y por tanto la explotación del medio.

Si a partir de los puntos previos queda comprensible la forma y el significado de la participación general de los artefactos líticos tallados en las correspondientes esferas de interés socioeconómico y así aparece reflejado en el gráfico propuesto, sería ahora posible integrar en dicha estructura la instancia económica de la explotación del medio.

Hemos anotado y así aparece concebido en trabajos previos (Ramos Millán, 1982 y

1987) que la explotación de los recursos líticos ofrecidos por el medio es uno de los grandes mecanismos que junto con los sistemas de intercambio persigue el *output* del sistema de suministro de tales recursos. La integración por otra parte de los sistemas de suministro y transformación como sistema de producción lítica es asimismo resultado de recientes elaboraciones teóricas (Ericson, 1982, 1984; Ramos Millán, 1987). Ericson, tras reconocer que “a pesar del mantenido interés en la producción de útiles de piedra, tal investigación no ha culminado en estudios sistemáticos y estandarizados” (1984:2) y a fin de procurar la posibilidad de emprender análisis sistémicos, tal autor define el sistema de producción lítica como “la totalidad de actividades y localidades sincrónicas implicadas en la utilización y modificación de un singular material lítico de fuente específica para la manufactura de útiles de piedra y su uso en un sistema social más amplio” (1984:3). Es evidente en tal definición que el sistema de producción lítica estaría constituido por el suministro (utilización) y transformación (modificación) de recursos líticos y que la producción de tal sistema (útiles de piedra) estaría destinada a un sistema de consumo (uso). No obstante, el concepto de sistema de producción lítica de Ericson queda limitado a la obtención y transformación de un recurso concreto procedente de una fuente determinada. Tal concepto puede ser analíticamente operativo cuando se realizan investigaciones en y desde una fuente de suministro. Pero una fuente de suministro no es necesariamente el único marco donde una comunidad prehistórica decide y efectúa la inversión a bien de la producción lítica requerida. La limitación de Ericson a un recurso y fuente concretos sólo nos remitiría a uno de los posibles procesos de producción lítica efectuado por cualquier entidad sociocultural.

Es sobradamente conocido que los asentamientos prehistóricos disponen de distintos aunque análogos recursos de procedencia diversa y que tales recursos pueden sufrir similares o diferentes procesos de transformación. Igualmente, salvo quizás en contextos de uso muy determinados, los útiles elaborados a partir de los diversos recursos podrían ser usados en un mismo contexto e incluso como piezas de un mismo útil. Si no estuviésemos tratando con un proceso de transformación de recursos de tipo sustractivo (la reducción lítica), la combinación de recursos de diversa procedencia a fin de una concreta producción sería más evidente (manufacturas cerámicas o metálicas, p. ej.). Hemos de asumir por tanto que los sistemas de producción lítica son poligénicos en el suministro de recursos y multiformes en los procesos de transformación de los mismos.

Existen suficientes evidencias en contextos prehistóricos y etnográficos (o etnoarqueológicos) que avalan el concepto de sistema de producción lítica así concebido y como construcción teórica de importancia global. Si como sistema de suministro se entiende todas aquellas decisiones y actividades destinadas a la obtención de los recursos líticos y éstas han quedado coordinadas en función de dos grandes estrategias socioeconómicas, la explotación del medio y el intercambio (Ramos Millán, 1982, 1984 y 1987), de la misma manera es posible estructurar teóricamente el sistema de transformación de tales recursos. Dado que no es un tema ahora de nuestro central interés, sólo cabe hacer referencia a las elaboraciones de Ericson (1984) ya que sus conceptos de procesos de transformación terminales, secuenciales e irregulares son sin duda una indispensable base de partida para futuros desarrollos teóricos al respecto. No obstante, las relaciones que se establecen entre los sistemas de suministro y transformación de los recursos serían evidentemente de gran interés para comprender la producción lítica en su totalidad: no son relaciones que se establecen entre

procesos con desarrollos independientes dado que las actividades de suministro y transformación se solapan normalmente en el tiempo y el espacio. La explotación de fuentes primarias y secundarias puede dar lugar a diferentes procesos de transformación en cuanto a estandarización de proceso y producto (Gould, 1977); la escasa disponibilidad de recursos y la explotación de fuentes secundarias pueden llevar a una secuencia de transformaciones que no se inicien necesariamente en las mismas fuentes de suministro (Sappington, 1984); la explotación de fuentes primarias puede dar lugar a transformaciones terminales en las mismas fuentes (Burton, 1984; McBryde, 1984) o más normalmente, a una secuencia de transformaciones entre fuente y asentamientos, modificándose los recursos conforme se introducen en los sitios de habitación a través de los sistemas de intercambio; los sistemas de intercambio pueden suministrar recursos con determinado grado de transformación o bien útiles acabados, en uno u otro caso productos más o menos estandarizados, etc. Tales correlaciones no agotan por supuesto las posibilidades de sistematización de las relaciones entre los sistemas de suministro y transformación pero consideramos que son suficientes para reconocer la coherencia teórica del sistema de producción lítica así concebido. Tal coherencia posibilita reconocer que las actividades de explotación del medio hacen referencia a uno de los mecanismos del sistema de suministro destinado a proporcionar recursos que una vez transformados total o parcialmente representarían parte del *output* del sistema de producción lítica.

b) *La predicción y explicación de la explotación del medio*

Si por un lado, la explotación del medio queda así integrada en el sistema de producción lítica y este sistema está culturalmente integrado en la esfera económica en relación a otros sistemas de producción económica y de reproducción ideológica, desde donde la producción lítica es requerida y consumida y por otra parte, cualquier iniciativa económica es sólo comprensible en relación al entramado producción/distribución, es decir, economía como actividad socialmente establecida, se comprenderán las elevadas esperanzas teóricas de poder intentar en cada caso la explicación de las coordenadas propias de las actividades encaminadas a la explotación del medio. Para dicho intento de explicación, el concepto de demanda lítica es sin lugar a dudas relevante. Consideremos en primer lugar la existencia de relaciones entre demanda y producción lítica y posteriormente la naturaleza de dichas relaciones.

1. Ericson entiende evidentemente que la producción lítica queda destinada a un “uso en un sistema social más amplio” (1984:3). Nosotros reconocemos junto con Luedtke (1984), por otra parte una lógica consideración, que la demanda lítica a fin de satisfacer dicho uso, genera y cualifica el sistema de producción lítica. La demanda lítica se origina por tanto en las instancias donde los artefactos líticos tallados son requeridos como medios de producción económica o de reproducción ideológica. Existen muy escasas elaboraciones teóricas acerca de las relaciones entre demanda y sistema de producción lítica. Voytek (1984, 1986) ha planteado dichas relaciones desde el concepto de intensificación económica, entendiéndolo que ello “implica un cambio en un sistema productivo en orden a incrementar la produc-

ción de una base existente” (1984:270). Voytek reconocería que un proceso de intensificación económica (intensificación de la demanda lítica), podría llevar bien a un incremento cuantitativo o cualitativo del suministro de recursos, bien a una mejora del proceso de transformación a partir de las mismas materias primas o a frecuentes reciclados de los artefactos (Kaiser y Voytek, 1983).

Estas supuestas relaciones entre demanda y sistema de producción lítica han sido reveladas por dos conductas que indican por un lado la imbricación entre las actividades de producción y consumo o uso de los artefactos líticos tallados y por otro, la adaptación del proceso de transformación a la demanda lítica a partir del reciclado de los útiles en dichos procesos de transformación cuando el sistema de suministro no puede proporcionar los recursos necesarios. Nos referimos concretamente al mantenimiento y flexibilidad de esta cultura material. La conducta de mantenimiento de los artefactos líticos tallados (Binford, 1972, 1973, 1977; Hayden, 1976), conducta anteriormente considerada, implica un uso prolongado que conlleva un paralelo rejuvenecimiento formal de los útiles. La flexibilidad, un concepto introducido por Goodyear (1979), queda referida a la existencia de útiles mantenidos donde ahora, el reciclado de los artefactos en el proceso de transformación considera al útil previo como soporte tecnológico para la elaboración de otro útil distinto. La diferencia por tanto entre ambas conductas sólo aparecería manifiesta en la intensidad de transformación que pueden sufrir los útiles cuando se reciclan en el proceso de manufactura durante el uso de los mismos. La cuestión que sería aquí de nuestro máximo interés es que tal necesidad por aumentar la longevidad de los útiles (mantenimiento) o de los recursos (flexibilidad), de la producción lítica en sí, ha sido explicada en diversas ocasiones en función de una nula o costosa disponibilidad natural de los recursos (Wiant y Hassen, 1985; Johnson, 1985). En algunos trabajos se ha expresado que una constante coexistencia de recursos líticos y bióticos críticos en una determinada área geográfica no llevaría a las poblaciones prehistóricas a una conducta de mantenimiento de artefactos (Binford, 1979; Blanton, 1985), aunque sugerimos que tal correlación sólo cobraría importancia global cuando la producción lítica dependiera exclusivamente de un suministro de recursos vía explotación del medio. La longevidad de los recursos/útiles, la “economía” de la materia prima en definitiva, aparecería por tanto cuando la disponibilidad natural o social de los recursos fuera costosa ya en función de la explotación del medio natural (inexistencia de recursos líticos) o de las ofertas del medio social (inexistencia de sistemas de intercambio desarrollados) respectivamente. Las relaciones entre producción y consumo de los artefactos líticos tallados que evidencian estas conductas avalan en definitiva la lógica asunción de las expresadas relaciones entre demanda y sistema de producción lítica.

2. Dado que la demanda lítica decide la inversión que genera y cualifica el sistema de producción, la producción resultante debiera ser tan variada como diversa la naturaleza de la demanda lítica. Es bien conocido y ya hemos anotado previamente que los artefactos líticos tallados fueron medios de producción económica y de reproducción ideológica. Como medios de producción económica, los artefactos en cuestión se consumen en producciones subsistenciales o manufactureras (Ramos Millán, 1982). Como medios de reproducción ideológica, los artefactos líticos tallados participan en los ajueres funerarios, en ceremonias de iniciación, en los sistemas de intercambio que materializan una interacción social, etc.

Pero además de este doble interés, la demanda lítica se presenta socialmente determinada. Esto es, dada la integración existente entre producción y distribución y en este sentido el hecho de que la producción lítica, como cualquier producción, queda determinada por los intereses distributivos socialmente estipulados, sería a través de estas estrategias de distribución, materializadas en sistemas de intercambio, donde la demanda lítica quedaría definida, es decir, donde se determina la necesidad de producir artefactos líticos tallados y el destino de dicha producción. Recordemos que Luedtke (1984:66) reconoce igualmente que la demanda lítica no sólo vendría determinada por el uso utilitario de los artefactos en cuestión sino también por un uso 'no económico', esto es, como medios de reproducción ideológica y que, por otra parte, motivos sociopolíticos canalizados por sistemas de intercambio determinarían en última instancia la producción lítica.

La determinación social de esta naturaleza dual de la demanda lítica aparece en la actualidad suficientemente evidenciada por recientes aproximaciones contextuales al intercambio y a la producción de artefactos líticos en contextos prehistóricos y etnográficos. Los estudios contextuales del intercambio prehistórico (Hodder, 1982), aproximaciones no formales y definidas como neomarxistas, simbolistas o culturalistas, exploran actualmente diversas temáticas. La relación entre la escala de la distribución y la forma de la producción (Ammerman y Andrefsky, 1982; Spence, 1982; Ericson, 1982, 1984); el consumo en contextos simbólicos antes que utilitarios de ítems procedentes de fuentes lejanas (Hodder y Lane, 1982; Spence, 1982); la importancia del estilo como dispositivo de simbolización en la interacción social (Hantman y Plog, 1982), son líneas de investigación que concluyen tajantemente: se intercambia más que ventajas económicas, incluso si las ventajas sociales se incluyen como económicas, dado que el intercambio implica la transferencia de ítems que presentan asociaciones simbólicas (Hodder y Lane, 1982; Hantman y Plog, 1982).

El caso expuesto por Gould (1977) acerca del interés social por el intercambio de recursos con asociaciones simbólicas en un contexto de aborígenes australianos, independientemente de que tales recursos puedan transformarse adecuadamente en medios de producción económica, circunstancia igualmente constatada en contexto prehistórico (Gould, 1979), sería suficiente para reconocer la importancia de la propuesta anterior. No obstante, dos nuevos ejemplos en contextos etnoarqueológicos redundan en la validez de la misma. En trabajos ya citados, Burton (1984, 1987) reconoce que la explotación de las fuentes líticas Tuman por los Tungei (Tierras Altas de Papúa Nueva Guinea) era una actividad controlada socialmente y respondía a la necesidad de satisfacer una demanda lítica de hachas que aunque en última instancia se consumieran como medios de producción económica, inicial y paralelamente tales hachas se introducían en la economía regional a través de sistemas de intercambio como medios esenciales para hacer frente a los "precios de las novias". Burton (1987) reconoce entonces que en ningún momento se consideraba cualquier intento por aumentar la producción de hachas ya que ello llevaría a un aumento de tales "precios", evidenciándose por tanto cómo la producción quedaba determinada por los intereses del sistema de distribución. Por otra parte, el estudio de la distribución de los artefactos producidos en el Monte William (SE de Australia) realizado por McBryde (1984) concluye en una propuesta idéntica. La distribución no se presentaba como reflejo de la escasez de recursos análogos en las áreas geográficas circundantes sino que parecía responder a ciertos aspectos de las relaciones entre grupos: los artefactos sirvieron a propósitos sociales cuando los mismos

rebasaban los límites de las tribus Kulin que explotaban las fuentes en cuestión. McBryde (1984:282) afirma que existieron “fuertes determinaciones sociales que operan tanto en la producción de la piedra (...) como en su distribución (...)”.

La figura 2 expresa la elaboración social de esta dual naturaleza de la demanda lítica. El *input* en el sistema de producción lítica que genera la demanda es pues fruto de la necesidad de disponer de artefactos líticos tallados como medios de producción económica y de reproducción ideológica (A). No obstante, será la canalización social de estas necesidades lo que en definitiva conformaría la demanda lítica y por tanto el carácter del *input* en el sistema de producción lítica, donde tal inversión se materializa en las actividades normalmente solapadas del suministro y transformación de los recursos (A’).

Estas inversiones pueden proceder a la producción lítica de diversas formas. El sistema de producción lítica puede lograr su *output* parcial o totalmente a partir del mismo sistema de distribución (B_1), ya que como sistemas de intercambio regionales, tratan de redes de entrada y salida de artefactos líticos tallados ya como útiles acabados o recursos en proceso de transformación. Por otro lado, la producción puede obtenerse parcial o totalmente a partir de una explotación del medio cuyos recursos serán posteriormente transformados (B_2). Es evidente por tanto que la canalización de las inversiones destinadas a la obtención de recursos depende de un complejo marco relacional entre la disponibilidad natural y social de los recursos líticos (C). En fin, estos recursos transformados o en proceso de transformación se introducen o reciclan en los sistemas de distribución y llegan de esta manera, es decir, por estipulación social, a invertirse en contextos de producción económica y/o de reproducción ideológica.

En este marco conceptual, cabe ahora puntualizar las coordenadas generales de las relaciones *input-output* que aparecen al respecto de la explotación del medio. En primer lugar, es evidente que la inversión que va a generar la demanda lítica no sólo va a interesarse por recursos aptos para su transformación en útiles sino también en recursos no requeridos para ello. En segundo lugar, la escala y naturaleza de esta inversión, cuando el medio lo permite, aparece social y culturalmente establecida respectivamente. Por un lado, la escala de la explotación quedaría definida en función de una demanda lítica socialmente determinada. Por otro, la naturaleza de tal explotación dependería en cierta medida de la particular aprehensión del medio, dado que hasta cierto grado el reconocimiento del mismo está culturalmente determinado. Este complejo pero sistémico marco de relaciones puede ser considerada como plataforma teórica para la predicción y explicación del *output* resultante de la explotación del medio.

La explotación del medio en perspectiva intercultural

Una cuestión suficientemente reconocida es la repetida presencia de la explotación del medio como actividad encaminada a la obtención de recursos líticos durante la mayor parte del desarrollo de la cultura humana, esto es, aun cuando se permitan explotaciones de bajo rendimiento. Su gran capacidad para resolver cuestiones de una demanda diversificada es seguramente la causa más destacada de esta recurrencia (Ericson, 1984). Aun cuando existan sistemas desarrollados de intercambio generados desde fuentes altamente productivas,

se mantiene la actividad de explotación de los recursos líticos locales a pesar de que procedan de fuentes secundarias. En el caso de las rocas procesadas para manufacturas talladas, estamos ante una tecnología ampliamente presente durante toda la Prehistoria pero también importante en alguno de los estados prístinos o incluso desarrollados. De esta manera, la explotación de recursos líticos es una actividad que puede ser explorada en momentos cruciales de la evolución cultural. Las elaboraciones teóricas que preceden responden a sociedades preestatales, prehistóricas o contemporáneas, pero aún en este por otra parte amplio espectro cultural, la actividad que nos ocupa aparece programada de muy diferente forma. Las conclusiones previamente destacadas han de ser adaptadas al tiempo y espacio cultural, es decir, a los contextos culturales concretos, a bien de diseñar modelos analíticos que permitan explicaciones ajustadas a cada caso. Consideramos por ello que desde perspectivas neoevolucionistas se permite un primer intento de contextualización.

Los grupos de cazadores-recolectores se planteaban sistemas de suministro de estructura diversificada, con presencia de explotaciones locales de los recursos y sistemas de intercambio de recursos análogos (Schild, 1976; Cyrek, 1981; Demars, 1982; Masson, 1981, 1982, 1983; Larick, 1987a y b, Kozłowski, 1987). La coexistencia temporal o permanente de recursos líticos y bióticos críticos en el área de habitación de estos grupos sería la situación propia para la práctica de la explotación directa de los recursos líticos locales. La movilidad de estos grupos permite indudablemente una reducción de los costes relacionados con la distancia y es una de las causas destacadas de la paralela existencia de frecuentes explotaciones extensivas y explotaciones intensivas, principalmente de canteras, aunque incluso la minería parece documentarse desde el Paleolítico Superior (Smolla, 1986). El trabajo de Blanton (1985) concluye que las poblaciones de cazadores-recolectores de la fase Morrow Mountains (South Carolina) desarrollaron un sistema de explotación del medio caracterizado por el oportunismo, baja especificidad en la selección de recursos y escaso interés por la calidad de las materias primas. Considerando al área de habitación de estos grupos de manera similar que al asentamiento permanente de las sociedades sedentarias, se ha indicado que la explotación del medio es una estrategia de suministro exclusiva de algunas áreas (Demars, 1982; Torti, 1983), aunque generalmente se muestra la presencia de estrategias de suministro vía intercambio (Schild, 1976; Balcer, 1976; Gould, 1977, 1979; Cyrek, 1981; Masson, 1981, 1982, 1983). Los sistemas de intercambio expresan combinación de modelos gráficos lineales y exponenciales de distribución. En el área de suministro se presenta un modelo lineal de distribución a partir del cual un escalón de caída da lugar a un patrón de decrecimiento exponencial en función de la distancia y conocido como indicador de un intercambio direccional expresado gráficamente en una línea en pendiente (Renfrew, 1977; Schild, 1976; Findlow y Bolognese, 1982). Se ha indicado que tales sistemas de intercambio serían promovidos por la demanda de una materia prima lejana que ante la escasez local de recursos análogos representaría una optimización del suministro al solucionar por estrategias sociales el problema planteado por las grandes distancias (Findlow y Bolognese, 1982; Bettinger, 1982). No obstante, el propio trabajo de Luedtke (1984), entre otros trabajos realizados en contextos prehistóricos y etnográficos (Gould, 1977, 1979), hace referencia a importantes factores sociopolíticos para el desarrollo del intercambio. Si bien no existe aún un marco referencial que destaque las peculiares características socioeconómicas de los sistemas de suministro de recursos líticos de los grupos de cazadores-recolectores frente a las posteriores

economías sedentarias, quizás sea remarcable en líneas generales una mayor área de captación de recursos, una mayor frecuencia de explotaciones extensivas y una mayor facilidad a las explotaciones intensivas cuando el medio lo permitiera (principalmente explotaciones de cantera) y ello por la misma disminución de los costes representados por la distancia que supone la movilidad de estos grupos (Ramos Millán, 1984), siempre y cuando la existencia de recursos bióticos críticos permitiera la instalación de campamentos al menos temporales en las fuentes de suministro más rentables.

La complejidad social que se inicia con las sociedades sedentarias parece restringir en alguna medida la gran recurrencia a la explotación extensiva del medio. Quizás la causa más destacada de ello sea la aparición de una demanda cada vez más especializada que requiere materias primas muy determinadas. Posiblemente por esta razón, el gran desarrollo de las explotaciones intensivas desde el Neolítico, normalmente explotaciones mineras (Lech, 1981, Smolla, 1987), coexiste con sistemas de intercambio cada vez más complejos que distribuyen la producción de tales explotaciones (Findlow y Bolognese, 1982). Paralelamente, el acceso a las fuentes queda cada vez más restringido a determinadas comunidades, debido a la localización de las fuentes en espacios tribales definidos y al desarrollo de territorialidad en los mismos (Hayden y Nelson, 1981; Ericson, 1984). Esta territorialidad se correspondería con una presión (demográfica, social o de cualquier índole) sobre los recursos que alcanzaría igualmente a los recursos líticos. Estas tendencias se incrementan cuando la tecnología que nos ocupa persiste en sociedades estatales. La producción de explotaciones mineras altamente rentables es canalizada por los cuadros administrativos en función de sistemas centralizados de distribución. No obstante, aún en este marco cultural, determinadas fuentes secundarias permanecerían proporcionando recursos líticos a los pobladores cercanos (Spence, 1981, 1982; Spence y otros, 1984; Ericson, 1984).

LA EXPLOTACION DEL MEDIO EN ESTUDIO. LAS PAUTAS INICIALES DEL MODELO ANALITICO

Si nuestra atención se centra en el estudio del sistema de suministro de recursos líticos de una comunidad prehistórica y por tanto en la explotación del medio si fuese el caso, una primera iniciativa analítica lógica sería conocer la demanda lítica, esto es, la necesidad de dicha comunidad por la misma producción lítica. Ello nos revelaría la importancia del sistema de producción lítica y por tanto la relevancia del sistema de suministro de los recursos. Aun ignorando la naturaleza de la discordancia entre la muestra arqueológica que normalmente se recupera y la población real de artefactos líticos tallados que fue manipulada por la población en estudio, un análisis detallado de la demanda lítica es una tarea demasiado costosa cuando las muestras arqueológicas no han recibido ninguna atención analítica y ello al menos por tres razones. En primer lugar, no siempre se conocen todos los contextos de consumo y algunos expresados especialmente (sepulturas) pueden no haber sido recuperados; en segundo lugar, no es fácilmente cuantificable el volumen de materia prima que obtenido por explotación directa del medio, si fuese el caso, fue requerida por los sistemas regionales de distribución; en tercer lugar, la misma cuantificación de la materia prima necesaria para la elaboración de artefactos utilizables como medios de producción económica

es una gran tarea analítica: por un lado se precisaría un análisis detallado de las huellas de uso a bien de inferir las diversas funciones de los útiles y para ello sería necesario un adecuado conocimiento de las huellas previas (características petrográficas, huellas tecnológicas) y posteriores (contextos de desecho y arqueológico) al mismo uso de los artefactos; por otro lado, la longevidad de los útiles sólo sería cognoscible a partir de la inferencia de las correspondientes eficacias de uso y para ello es imprescindible la programación de experimentaciones en los marcos simulados donde los artefactos en cuestión funcionarían como medios de producción.

Aunque otras cuestiones estuvieran resueltas, el hecho de que los análisis funcionales requieran un buen control de las huellas previas y posteriores al uso nos lleva a planteamientos de operatividad analítica: si la demanda causa la producción lítica y por tanto el sistema de suministro de los recursos correspondientes, los programas analíticos deben centrarse en un proceder inverso si se desean obtener inferencias de alta resolución (Ramos Millán, 1982). Por estas razones, antes que intentar un preciso conocimiento de la demanda lítica, los estudios de los sistemas de suministro a partir de muestras arqueológicas sin ningún tratamiento analítico, debieran iniciarse con una valoración global de la misma, de manera que tal valoración sea suficiente para vislumbrar la importancia del sistema de suministro. A partir de ello y dado que los primeros intentos analíticos de los estudios sistémicos deben ser evidentemente descriptivos, el conocimiento del medio natural y de su aprehensión cultural, esto es, la localización de las fuentes de suministro, se presenta como la primera gran empresa analítica.

No obstante, los escasos estudios dedicados al suministro de recursos líticos de las comunidades prehistóricas no intentan describir ni explicar un marco sistémico como el expuesto en los epígrafes precedentes. Dadas las limitaciones de las habituales pretensiones inferenciales, los modelos analíticos presentan escasa programación y normalmente sólo centran su interés en conocer las fuentes de procedencia del material arqueológico.

De cualquier manera por tanto, ya sean sistémicos nuestros intereses o de menor envergadura, la identificación de las fuentes de suministro es la primera o la única gran tarea analítica. En este mismo sentido se entiende la identificación de las fuentes cuando se pretende poner de relieve un sistema de intercambio: "La habilidad para identificar la fuente física de una materia prima o el centro de producción de un artefacto es esencial para establecer la presencia y extensión de intercambio prehistórico" (Earle, 1982:4).

Los métodos y técnicas para la identificación de fuentes de suministro a partir de las diferentes caracterizaciones petrográficas de las materias primas que engloba la petroarqueología, son suficientemente conocidas a partir de trabajos concretos y especializados. Sin embargo, no existe un debate amplio centrado en la selección de métodos y técnicas en función de nuestras pretensiones inferenciales y en función de la relación entre coste y resolución de tales métodos y técnicas. A nuestro entender, algunos desacuerdos en relación con estas cuestiones (Masson, 1979, 1981, 1982, 1983; Demars, 1982; Torti, 1983) denuncian la ausencia de un debate teórico al respecto. Consideramos que esta tarea es importante por dos motivos. En primer lugar, es evidente que nuestros intereses inferenciales deben condicionar la elección de métodos y técnicas. Cuando se pretende el estudio del suministro como sistema, nuestros intereses no deben limitarse de manera exclusiva a la localización de las fuentes de suministro de la comunidad en estudio, sino fundamentalmente, plantear la explicación de

la decisión que llevó a la elección de tales fuentes entre todas las disponibles. En segundo lugar, nuestros requerimientos de precisión en la resolución de cada método y técnica, deben condicionar igualmente la selección de los mismos. El tratamiento analítico de la totalidad de las muestras arqueológicas recuperadas, la adecuación de las técnicas a la naturaleza petrográfica de los recursos líticos, la relación entre el coste y la resolución de cada técnica en definitiva, ha de ser evaluada a fin de obtener las inferencias más acordes con nuestros objetivos. El texto que sigue intenta centrar el debate propuesto en sus pautas principales, clarificando de manera sintética la naturaleza científica de la selección de métodos y técnicas y en suma, de los programas o modelos analíticos destinados a la identificación de fuentes de suministro.

Utilizando las diferentes técnicas petroarqueológicas, esto es, petrográficas, para la identificación de las fuentes de una materia prima concreta, consciente o inconscientemente estamos trabajando en relación con modelos predictivos locacionales. Masson ha expuesto claramente que “cualquier gestión en relación a este tema se define en tres puntos: aproximar una muestra arqueológica a una muestra geológica, fuente presumible (...), por medio de los criterios descriptivos de la petrografía” (1983:208). En este sentido, la principal correlación que mantiene nuestro modelo predictivo locacional, correlación suficientemente asumida, es que una muestra lítica recuperada en un contexto arqueológico debe presentar una caracterización petrográfica idéntica a la que exhibe la misma roca en su fuente de origen. La caracterización se puede realizar a varios niveles por medio de las distintas técnicas de análisis petrográfico y la adecuación de las mismas a la naturaleza petrográfica de la roca en cuestión a fin de destacar caracteres discriminantes locacionales en el espacio geológico, puede llevar al éxito o fracaso del modelo predictivo locacional.

El reciente énfasis dado a los modelos predictivos locacionales (Kohler y Parker, 1986), nos brinda la oportunidad para desarrollar sobre principios reconocidos un trabajo ya iniciado (Ramos Millán, 1984 y 1987). Desde la perspectiva teórica de estos modelos, la identificación de fuentes de suministro tal y como se realiza actualmente es un proceder que queda bien enmarcado en los modelos predictivos locacionales de tipo correlativo empírico (Kohler y Parker, 1986). Son los modelos propiamente utilizados por los proyectos de las administraciones de recursos culturales destinados a elaborar cartas arqueológicas a partir de prospecciones regionales. Estos modelos, puramente inductivos, intentan aislar correlaciones significativas entre yacimientos arqueológicos y rasgos del medio ambiente a partir de muestras reducidas de una región determinada, correlaciones que posteriormente formarán la base para el diseño de un modelo que prediga la localización de yacimientos arqueológicos en la totalidad de la región en estudio. Estimamos que las variables y correlaciones implicadas en los modelos predictivos para la localización e identificación de fuentes de suministro son las propias de estos modelos correlativos empíricos y ello es bien visible si consideramos las variables y correlaciones implicadas en los dos tipos de proyectos que tienen por objeto la localización de fuentes de suministro:

1. En los proyectos donde se persigue la localización de fuentes de suministro prehistóricas en una región como paso previo para el estudio de las mismas. Como anotábamos, estos proyectos son similares o idénticos a los emprendidos por las administraciones de recursos culturales. En este caso, la variable principal que asume el modelo es insinuada por

Kohler y Parker (1986:414): "Los sitios de actividad muy limitada tales como las canteras, pueden ser localizados casi exclusivamente en función de alguna variable propia del sitio". Esto es, las fuentes de suministro se localizan evidentemente donde existe la materia prima requerida. El empleo de mapas geológicos precisos puede llevar al diseño del modelo predictivo locacional y simples trabajos prospectivos pueden ser suficientes para la definitiva localización de fuentes de suministro prehistóricas (Meyers, 1970; Schild, 1971, 1976; Simonnet, 1981; Ramos Millán, 1984; Ray, 1985; Barfield, 1987).

2. En los proyectos donde se persigue la localización de las fuentes de suministro que fueron el origen de una muestra recuperada en un yacimiento arqueológico. Este tipo de proyecto asume variables y correlaciones de naturaleza similar a los casos previos. Ahora y como anotábamos anteriormente siguiendo a Masson (1983), la correlación fundamental es que la caracterización petrográfica de una muestra lítica arqueológica debe ser idéntica a la que actualmente presenta el mismo recurso lítico en su fuente.

Es evidente que en la consideración de ésta y de la anterior correlación subyace la conducta del aprovisionamiento realizada por las poblaciones prehistóricas. Pero sólo subyace ya que este modelo predictivo locacional no asume decididamente la conducta implicada en la localización como tampoco la decisión de que una determinada fuente de materia prima fuera considerada fuente de suministro por una comunidad prehistórica. La mayor parte de la literatura dedicada a estos proyectos muestran la utilización más o menos exclusiva de una u otra técnica petrográfica y destacan su mayor o menor poder de resolución en la localización de las fuentes de las muestras arqueológicas. Como en los modelos predictivos locacionales de tipo correlativo empírico, las variables y sus correlaciones no son conductuales o bien no son reconocidas como tales.

Estos modelos predictivos de localización propiamente inductivos han revelado en numerosas ocasiones un elevado poder en la localización de fuentes y especialmente de áreas fuente. La importancia de estos modelos es tal que a los mismos se debe el desarrollo actual del dominio disciplinario que nos ocupa. Ello se debe indudablemente al hecho de que las variables y sus correlaciones fueron asimismo de relevancia en los sistemas culturales prehistóricos (localización de las fuentes evidentemente donde existía el recurso en cuestión) o tuvieron existencia en el contexto conductual de su cultura material (caracterización petrográfica idéntica del recurso en el asentamiento y fuente de suministro). Pero al no asumir decididamente la conducta implicada, tales modelos predictivos locacionales plantean un escaso poder explicativo ya que no consideran a la conducta como causa de primer orden de la localización y selección de las fuentes de suministro. Si deseamos establecer un debate de las características expresadas previamente, debemos indudablemente intensificar la teoría subyacente a estos modelos predictivos de localización. Esta intensificación nos lleva a reconocer a la naturaleza de la conducta como causa central de la localización de las actividades humanas y por lo tanto de las fuentes de suministro: junto a los modelos correlativos empíricos debemos disponer de los llamados modelos predictivos locacionales de tipo deductivo (Kohler y Parker, 1986) o también aproximaciones conductuales (Hay y otros, 1982), iniciativa que ha sido ya presentada en relación con la localización de fuentes de suministro de recursos líticos (Ramos Millán, 1984 y 1987).

Estos modelos deductivos asumen variables del comportamiento humano y del medio ambiente que deben ser valoradas respectivamente en el contexto histórico cultural concreto y en una reconstrucción paleoambiental del medio. A partir de correlaciones cuya validez general queda justificada por la persistencia intercultural de las mismas, la localización de sitios de actividad tan limitada y especializada como es el caso de las fuentes de suministro de recursos líticos, puede ser realizada por procesos deductivos. Estos modelos considerarían pues que la localización de las fuentes de suministro de un asentamiento humano es un *input* del sistema cultural en el medio ambiente donde éste se desarrolla. Teniendo presente que el poder de predicción es subsidiario del poder de explicación (Liebenstein, 1976), estos modelos deductivos, al considerar a la conducta como causa de la localización y selección de las fuentes de suministro, nos brindarían una predicción que de ser confirmada, nos llevaría directamente a la explicación de la conducta humana pasada. Ello queda evidentemente más de acuerdo con nuestros objetivos sistémicos en el estudio del suministro.

La elaboración de estos modelos conductuales debe considerar las variables generales inherentes a los mecanismos de la decisión humana de localizar actividades (Johnson, 1977) y contemplar la particularidad que el modelo debe presentar ante el contexto concreto de nuestro estudio. Hemos de considerar en principio que los mecanismos de la decisión humana que nos ocupan no procesan todas aquellas variables propias de las fuentes de materias primas que nosotros pudiéramos considerar de importancia dado que de alguna manera el medio es aprehendido particularmente por cada contexto cultural y las coordenadas del pensamiento primitivo no son precisamente las propias del pensamiento racionalista. Por otro lado, tales mecanismos de decisión no procesarían todos los factores ambientales por tratarse de un proceso demasiado costoso (Kohler y Parker, 1986). Antes bien, los grupos humanos en sus determinados contextos históricos procesan exclusivamente los factores necesarios y suficientes para que la inversión sea adecuadamente satisfactoria. Pero dada la diversidad de contextos culturales y marcos ambientales, estos factores necesarios y suficientes pueden ser muy diversos. Una estrategia plausible sería acudir en primera instancia a las variables y correlaciones de amplia persistencia intercultural. De esta manera y en contraste con los anteriores modelos correlativos empíricos, los modelos conductuales asumirían correlaciones tales como la propuesta por Wood (1978): los sitios de actividad limitada se localizarían atendiendo a la reducción de la mínima distancia a los recursos críticos necesarios para realizar las actividades en el sitio.

No obstante, ésta es una de las posibles correlaciones conductuales que podría tomar en consideración nuestro modelo, pero evidentemente no la única. Dado que la decisión de localización y selección de fuentes dependería claramente de la naturaleza de la demanda lítica, debemos tener presentes los campos generales donde se indican las variables que de una u otra manera pueden haber sido consideradas por tal demanda lítica y por tanto en el proceso de decisión que nos ocupa. Dos campos de variables se destacan como fundamentales al respecto, uno compuesto por variables dependientes de las características propias de las fuentes de materia prima como tales y otro referido a variables dependientes del sistema cultural en relación a la decisión de localizar las actividades de explotación. Tres principales conjuntos de variables deben ser considerados como dependientes de las fuentes de materia prima:

- a) naturaleza geológica del afloramiento (fuentes primarias con exposiciones y/o depósitos residuales del recurso lítico; fuentes secundarias; estructura y litología de la roca caja o matriz sedimentaria del recurso, etc.).
- b) presencia del recurso (cantidad y morfometrías).
- c) naturaleza petrográfica del recurso (isotropía, coloración, etc.).

Como variables dependientes del sistema cultural en relación a la decisión de localizar actividades de explotación podrían ser consideradas entre otras las que siguen:

- a) distancia geográfica entre fuentes y asentamiento.
- b) accesibilidad geográfica de las fuentes desde el asentamiento.
- c) presencia de recursos bióticos críticos en el contexto geográfico de las fuentes (agua, caza, etc.).

La valoración de cada una de estas variables debe ser realizada lógicamente en un intento de contextualización. Ello puede realizarse en dos niveles sucesivos: en primer lugar, es preciso conocer las variables ambientales consideradas tal y como existen actualmente y si se exige y permite, a partir de reconstrucciones paleoambientales; en segundo lugar, tales variables y otras implicadas dependientes del sistema cultural un estudio deben ser valoradas desde el mismo contexto cultural.

En relación a las variables dependientes de las fuentes en si mismas, la literatura y la cartografía geológica, prospecciones con recuperación de muestras arqueológicas y geológicas, la participación de geólogos y petrólogos dada la tarea interdisciplinar que nos ocupa, etc., pueden ser estrategias adecuadas de información para una valoración de las variables pertinentes. En este sentido y en contraste con las opiniones de Masson (1983:208), cualquier estudio sistémico del suministro considerando o guiado por modelos predictivos conductuales para la localización de determinadas fuentes de suministro, debe tener un interés cartográfico: interesarían tanto las fuentes explotadas como las aparente o verdaderamente no explotadas por el hombre.

Por otro lado, las variables dependientes del sistema cultural en relación al proceso de decisión que nos concierne pueden ser inicialmente valoradas a partir de una documentación corriente y accesible como es la cartografía topográfica, aunque evidentemente tal documentación ha de intensificarse si se pretende traducir las líneas rectas de la distancia en posibles rutas de acceso a las fuentes, si se requiere conocer de manera precisa la oferta de recursos bióticos del contexto geográfico de las fuentes, etc.

La contextualización cultural de estas variables requiere la utilización de la máxima información cualificada disponible sobre la óptica cultural frente al medio y en relación con el suministro de los recursos. Dado que la localización de fuentes de suministro es un *input* del sistema cultural, cualquier información que pueda ser directamente relacionada con la naturaleza de dicha inversión puede resultar de indudable valor. Es bien conocido que en sociedades territoriales las iniciativas de determinadas comunidades pueden plantear inaccesibilidad social en relación con fuentes cercanas y geográficamente accesibles para un mayor número de comunidades. En este caso se requeriría un adecuado conocimiento del poblamiento contemporáneo entre las fuentes y el asentamiento en estudio. Asimismo, una

abundante disponibilidad social de recursos líticos análogos a los locales a través de sistemas de intercambio podría llevar a sobrevalorar los costes de la explotación del medio local. Si en un caso concreto de estudio parece revelarse la posibilidad de explotación de fuentes locales, nuestra valoración de la demanda lítica puede llevarnos a una primera selección de fuentes a partir de las variables dependientes de las mismas. En segundo lugar han de ser valoradas las variables consideradas en los procesos de decisión que nos ocupan y dependientes del propio contexto sociocultural. En este sentido, las posibles vías de acceso a las fuentes han de ser nuevamente revisadas ahora en relación con el marco geográfico humano contemporáneo según quede informado por los diferentes sitios de actividad antrópica documentados arqueológicamente; la oferta de recursos bióticos del contexto geográfico de las fuentes ha de ser contrastada en relación con las supuestas necesidades planteadas, las estrategias de conservación de tales recursos, etc. En definitiva, cuanto mayor y más cualificada sea la información a implicar en esta contextualización cultural de las variables pertinentes, mayores serían las esperanzas de que nuestro proceso de decisión guarde analogía con el proceso de decisión prehistórico y su resultado al menos sea parcialmente similar. Nuestro proceso de decisión puede implicar la utilización de modelos de gravedad o de física social (Johnson, 1977; Crumley, 1979), puede ser simulado a partir de una adecuada programación informática o afrontado sin tal ayuda, dependiendo evidentemente de la complejidad del mismo.

La predicción de fuentes de suministro a partir de modelos locacionales de tipo conductual debe ser verificada mediante estrategias refutatorias y corroborantes (Bell, 1981). Estas estrategias deben aprovechar ahora aquellas correlaciones utilizadas por los modelos predictivos locacionales de tipo empírico junto a otras propiamente conductuales y derivadas de los nuevos registros arqueológicos implicados en el sistema de suministro, caso de las mismas fuentes de suministro propuestas. En uno u otro caso son correlaciones de variables inferidas a partir de los registros arqueológicos por medio de procesos analíticos inductivos y presentan un elevado poder para refutar o corroborar las fuentes de suministro propuestas. La presencia de rasgos de explotación y transformación de los recursos en las fuentes, la naturaleza cultural y época de tales explotaciones, el enlace tecnológico entre los procesos de transformación emprendidos en fuentes y asentamiento, incluso remontajes entre las dos series industriales (Singer, 1984), la idéntica caracterización petrográfica de las materias primas entre ambos conjuntos y otras correlaciones, pueden ahora mostrar la validez de la identificación de las fuentes, el poder predictivo del modelo conductual elaborado y por tanto la capacidad del modelo para afrontar la explicación de la conducta implicada en la localización y selección de las fuentes de suministro por los pobladores prehistóricos. Por supuesto, el fracaso del modelo elaborado es aún provechoso para un enfoque sistémico ya que en tal caso quedaría clara la necesidad de introducir nuevas valoraciones de las previas variables o bien variables no consideradas en el modelo.

En definitiva, los proyectos de identificación de fuentes, ya como objetivo casi exclusivo de los estudios del suministro prehistórico, ya como finalidad inicial de estudios sistémicos al respecto, deben programarse en función de un debate que destaque la forma de obtener los resultados más adecuados. Tal discusión por tanto debe plantearse desde el momento de la misma elección de un modelo conductual o correlativo empírico como primera estrategia de análisis. Dado que los modelos conductuales requieren una reconstrucción lo más preci-

sa posible de las variables implicadas en la conducta pasada del suministro, esta estrategia podría ser costosa en áreas geográficas donde existan nulos conocimientos acerca de los sistemas culturales prehistóricos allí desarrollados. En estos casos, los modelos correlativos empíricos debieran lógicamente preceder a los conductuales. Sin embargo, en la mayoría de los casos sería posible predecir a partir de modelos conductuales, aunque sólo se implicaran variables y correlaciones de amplia constatación intercultural. De cualquier manera, la evaluación coste/resolución debe igualmente considerarse en relación a los modelos correlativos empíricos. Al respecto de la caracterización petrográfica del recurso, existen técnicas demasiado costosas que pueden mostrar un escaso poder de resolución en particulares contextos de estudio. El espectro de técnicas disponibles, desde la macroscopía más generalizada hasta las más precisas caracterizaciones físicas o químicas, debe ser evaluado con el objetivo de seleccionar las técnicas más adecuadas para destacar las petrografías específicas de los recursos presentes en cada fuente y que sean igualmente aplicables a las muestras arqueológicas de la manera más intensiva. Gran parte del debate entre la utilización de observaciones petrográficas macro o microscópicas, debate surgido a principios de la década actual (Masson, 1979, 1981, 1982, 1983; Cyrek, 1981, Demars, 1982; Torti, 1983) pero aún latente en la literatura al respecto, pierde su sentido cuando es comprobable que una u otra técnica son capaces de destacar características petrográficas de diferenciación en función de una u otra naturaleza petrográfica de los recursos.

CONCLUSIONES

La explotación de los recursos líticos realizada por las poblaciones prehistóricas se nos presenta, al igual que los sistemas de intercambio, como una actividad económica instituida, esto es, socialmente establecida. Aunque puedan apreciarse procesos de reducción de costes energéticos, estos no parecen mantener un interés decidido hacia la optimización del suministro, al menos tal y como este objetivo es central en la teoría económica formal. De esta manera, sólo el diseño de modelos no formales de análisis económico podrían dar fiel testimonio de su naturaleza.

La programación de estos análisis deben considerar que la explotación del medio es una actividad integrada junto con el intercambio en los sistemas de suministro, es decir, la instancia que permitió a las poblaciones prehistóricas la obtención de recursos líticos como materias primas. Los procesos de suministro y transformación de los recursos, procesos normalmente solapados, configuran el sistema de producción lítica. Dado que los artefactos líticos tallados que resultan de dicho sistema de producción son requeridos como medios de producción económica y por derivación, como medios de reproducción ideológica, es desde este diverso sistema de uso de tales artefactos de donde parte la demanda lítica y por tanto la iniciativa socioeconómica a partir de la cual se origina esta cultura material. Este marco estructural permitiría el planteamiento de análisis económicos de *input-output* pero considerando que la inversión que genera la demanda lítica no tiene exclusivamente interés económico sino también sociocultural y que por tanto, la producción lítica o en nuestro caso el suministro de recursos queda igualmente estipulado por las instancias sociales de la distribución.

Considerando que la explotación de recursos líticos ofrecidos por el medio es una actividad que está lógicamente integrada en la cultura y es explicable en un marco de relaciones sistémicas de naturaleza socioeconómica, el presente trabajo ha pretendido centrar un debate en relación con la empresa analítica de mayor envergadura de los estudios de suministro, la identificación de las fuentes de suministro de los asentamientos prehistóricos. Junto a los modelos predictivos locacionales de tipo correlativo empírico e inductivistas, los únicos desarrollados actualmente a partir de las corrientes técnicas de caracterización petrográfica que engloba la petroarqueología, proponemos el diseño de modelos predictivos locacionales de tipo conductual y deductivistas como estrategia inicial para la identificación de las fuentes de suministro. Estos modelos, al considerar correlaciones conductuales, nos brindarían predicciones que de ser confirmadas nos introducirían decididamente en la explicación de la conducta prehistórica implicada en el suministro. La confirmación de tales predicciones podría llevarse a cabo entonces bien a partir de correlaciones empíricas bien en función de correlaciones conductuales que pudieran destacarse a partir de las nuevas variables reveladas por las propias predicciones.

Una adecuada canalización teórica de los estudios que centrados en las materias primas estén interesados en el dominio disciplinario del suministro, se presenta como la única vía para que las analíticas especializadas en la inferencia de conducta a partir de los artefactos líticos tallados, como sería el caso de la petroarqueología, no den por resultado nuevas y tan banales listas tipo, ahora de conductas. El presente trabajo considera al suministro de recursos líticos en un marco sistémico integrado culturalmente y propone procesos analíticos deductivistas-inductivistas para su estudio. De esta manera, hipótesis contextualizadas y derivadas por deducción deben ser corroboradas o refutadas inductivamente de manera que las proposiciones verificadas puedan ser mantenidas no ya como respuestas definitivas sino como conjeturas científicas, esto es, criticables, corregibles y mejorables en el marco de un proceder analítico programado y con el propósito de hacer comprensibles las experiencias culturales prehistóricas a partir de la fenomenología arqueológica.

BIBLIOGRAFIA

- AÏMMERMAN, A. J. y ANDREFSKY, V. Jr. (1982): "Reduction Sequences and the Exchange of Obsidian in Neolithic Calabria", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 149-172.
- BALCER, B. (1976): "Position and stratigraphy of flint deposits, development of exploitation and importance of the Swieciechów flint in prehistory", en Kozłowski, J. K. (Ed.), pp. 179-199.
- BARFIELD, L. H. (1987): "Recent Work on Sources of Italian Flint", en Sieveking, G. de G. y Newcomer, M. H. (Eds.), pp. 231-239.
- BASCKAY, E. (1984): "Prehistoric Flint Mines (exploitation sites) in Hungary and their role in Raw Material Supply", *IIIrd Seminar in Petroarcheology* (Plovdiv), pp. 127-145.
- BASCKAY, E. (1986a): "State of Affairs at Sümeg", en Takács-Biró, K. (Ed.), vol. 1, pp. 11-25.
- BASCKAY, E. (1986b): "La minería prehistórica en Hungría", *Cuad. Preh. Gr.* 11.
- BATE, L. F. (1977): *Arqueología y materialismo histórico*, Ed. de Cultura Popular, Mexico.
- BELL, J. A. (1981): "Scientific method and the formulation of testable computer simulation models", en Sabloff, J. A. (Ed.), pp. 51-64.

- BETTINGER, R. L. (1982): "Aboriginal Exchange and Territoriality in Owens Valley, California", en Ericson J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 103-127.
- BINFORD, L. (1972): "Model building-paradigms, and the current state of Paleolithic research", en Binford, L. (Ed.), pp. 244-294.
- (1973): "Interassemblage variability. The Mousterian and the 'functional' argument", en Renfrew, C. (Ed.), pp. 227-254.
- (1977): "Forty-seven trips", en Wright, R. V. S. (Ed.), pp. 25-36.
- (1979): "Organization and Formation Processes: Looking at Curated Technologies", *Journal of Anthropological Research* 35, pp. 255-273.
- (Ed.): *An archeological perspective*, Seminar Press, New York, 1972.
- BLANTON, D. (1985): "Lithic Raw Material Procurement and Use During the Morrow Mountain Phase in South Caroline", en Vehik, S. C. (Ed.), pp. 115-132.
- BULMER, S. (1964): "Prehistoric stone implements from the New Guinea Highlands", *Oceania* 34 (4), pp. 246-268.
- BURLING, R. (1976): "Teorías de maximización y el estudio de la antropología económica", en Godelier, M. (Ed.), pp. 101-123. [original en inglés en *American Anthropologist* 64 (1962)].
- BURTON, J. (1984): "Quarrying in a tribal society", *World Archeology* 16 (2), pp. 234-246.
- (1987): "Exchange pathways at a stone axe factory in Papua New Guinea", en Sieveking, G. de G. y Newcomer, M. H. (Eds.), pp. 183-191.
- CHAPPELL, J. (1966): "Stone axe factories in the Highlands of East New Guinea", *Proceedings of the Prehistoric Society* 32 (5), pp. 96-121.
- CLARK, J. G. D. (1952): *Prehistoric Europe. The Economic Basis*, London.
- CLARKE, R. R. (1975): *Grime's Graves, Norfolk*, London.
- CONTRERAS, J. (1981): "La antropología económica: entre el materialismo y el culturalismo", en Llobera, J. R. (Ed.), pp. 9-32.
- CRUMLEY, C. L. (1979): "Three Locational Models: An Epistemological Assessment for Anthropology and Archaeology", en Schiffer, M. B. (Ed.): *Advances in Archeology Method and Theory*, vol. 2, pp. 143-173.
- CYREK, K. (1981): "The problem of flint in the Mesolithic of the Vistula and upper Warta basins", IIIrd International Symposium on Flint, *Staringia* 6, pp. 130-135.
- DALTON, G. (1976): "Teoría económica y sociedad primitiva", en Godelier, M. (Ed.), pp. 179-207 [original en inglés en *American Anthropologist* 63 (1966)].
- (1977): "Aboriginal Economies in Stateless Societies", en Earle, T. K. y Ericson, J. E. (Eds.), pp. 191-212.
- DEMARS, P. Y. (1982): *L'utilisation du silex au Paléolithique Supérieur: choix, approvisionnement, circulation*, Cahiers du Quaternaire 5, Paris.
- DESLOGES, J. (1986): "Fouilles de mines à silex sur le site néolithique de Bretteville-le-Rabet (Calvados)", Actes du X Colloque Interregional sur le Neolithique (Caen, 1983), *Rev. archéol. Ouest*, Supplement n.º 1, pp. 73-101.
- DZIEDUSZYCKA-MACHNIKOVA, A. y LECH, J. (1976): *Neolityczne Zespoły Pracownianez Kopalni Krzemienia w Saspowie* (Summ.: The Neolithic Workshop Assemblage from the Flint Mine of Saspów), Ossolineum, Warszawa.
- EARLE, T. K. (1982): "Prehistoric Economies and the Archaeology of Exchange", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 1-12.
- EARLE, T. K. y ERICSON, J. E. (Eds.): *Exchange Systems in Prehistory*, Academic Press, London, 1977.
- ERICSON, J. E. (1982): "Production for obsidian exchange in California", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 129-148.
- (1984): "Toward the analysis of lithic production systems", en Ericson, J. E. y Purdy, B. A. (Eds.), pp. 1-9.
- ERICSON, J. E. y EARLE, T. K. (Eds.): *Contexts for Prehistoric Exchange*, Academic Press, London, 1982.
- ERICSON, J. E. y PURDY, B. A. (1984): *Prehistoric Quarries and Lithic Production*, Cambridge University Press, 1984.
- FELDER, P. J. (1981): "Prehistoric flint mining at Rickholt-St.Geertruid (Netherlands) and Grimes Graves (England)", Third International Symposium on Flint, *Staringia* 6, pp. 57-62.

- FINDLOW, F. J. y BOLOGNESE, M. (1982): "Regional Modeling of Obsidian Procurement in the American Southwest", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 53-81.
- (1984): "Economic aspects of prehistoric quarry use: a case study in the American Southwest", en Ericson, J. E. y Purdy, B. A. (Eds.), pp. 77-82.
- GODELIER, M. (Ed.): *Antropología y economía*. Editorial Anagrama, Barcelona, 1976.
- GOB, A. y SPIER, F. (Eds.): *Le Mésolithique entre Rhin et Meuse*, Publicación de la Société Préhistorique Luxembourgeoise, Luxembourg, 1981.
- GOODYEAR, A. C. (1979): *A hypothesis for the Use of Cryptocrystalline Raw Material among Paleo-Indian Groups of North America*, Research Manuscript Series 156, Institute of Archeology and Anthropology, University of South Carolina, Columbia.
- GOULD, R. A. (1977): "Ethno-archaeology, or, where do models come from? A closer look at Australian Aboriginal lithic technology", en Wright, R. V. S. (Ed.), pp. 162-168.
- GOULD, R. A. (1979): "Exotic Stones and Battered Bones", *Archaeology* 32, pp. 29-37.
- GOULD, R. A., KOSTER, D. A. y SONTZ, A. H. L. (1971): "The lithic assemblage of the Western Desert aborigines of Australia", *American Antiquity* 36, pp. 149-169.
- GRAMLY, R. M. (1980): "Raw materials source areas and 'curated' tools assemblages", *American Antiquity* 45 (4), pp. 823-833.
- GROOTH, M. de (1981): "Late neolithic flint transport in The Netherlands", Third Symposium on Flint, *Staringia* 6, pp. 115-117.
- GUDEMAN, S. (1981): "Antropología económica: el problema de la distribución", en Llobera, J. R. (Ed.), pp. 231-265 [original en inglés en *Annual Review of Anthropology* 7 (1978)].
- HANTMAN, J. L. y PLOG, S. (1982): "The Relationship of Stylistic Similarity to Patterns of Material Exchange", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 237-257.
- HAY, C., SNAVELY, A. N., BOLLINGER, C. E., SCHEITLIN, T. E. y MATHER, T. O. (1982): "Archaeological predictive models: A New Hanover County test case", *North Carolina Archaeological Council Publication* 18.
- HAYDEN, B. (1976): "Curation: Old and New", en Raymond, J. S. y otros (Eds), pp. 47-58.
- HAYDEN, B. y NELSON, M. (1981): "The use of chipped lithic material in the contemporary Maya Highlands", *American Antiquity* 46 (4), pp. 885-898.
- HODDER, I. (1982): "Toward a Contextual Approach to Prehistoric Exchange", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 199-211.
- HODDER, I. (Ed.): *The Spatial Organisation of Culture*, Duckworth, London, 1978.
- HODDER, I. y LANE, P. (1982): "A Contextual Examination of Neolithic Axe Distribution in Britain", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 213-233.
- HUBERT, F. (1981): "Comparaison entre la minière néolithique de Spiennes, puits 1 et 2, avec celle de Jandrain", Third International Symposium on Flint, *Staringia* 6, pp. 48-51.
- ITERTSON-SCHOLTEN, van F. (1981): "Late Neolithic flint transport in The Netherlands", Third International Symposium on Flint, *Staringia* 6, pp. 115-117.
- JOHNSON, G. A. (1977): "Aspects of regional analysis in Archaeology", *Annual Review of Anthropology* 6, pp. 479-508.
- JOHNSON, J. K. (1985): "Patterns of Prehistoric Procurement in Colbert Ferry Park, Northwest Alabama", en Vehik, S. C. (Ed.), pp. 153-164.
- JOVANOVIĆ, B. (1981): "Flint mining and early copper mining in the South-East Europe", Third International Symposium on Flint, *Staringia* 6, pp. 63-64.
- KAISER, T. y VOYTER, B. (1983): "Sedentism and economic change in The Balkan Neolithic", *Journal of Anthropological Archaeology* 2, pp. 323-353.
- KOHLER, A. T. y PARKER, S. C. (1986): "Predictive Models for Archaeological Resource Location", en Schiffer, M. B. (Ed.): *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 9, pp. 397-452.
- KOZLOWSKI, J. K. (Ed.): "I-Ere Conférence consacrée aux matières lithiques utilisées à l'époque paléolithique et néolithique aux pays carpatiques", *Acta Archaeologica Carpathica* XVI, (1976), pp. 145-249.
- KOZLOWSKI, J. K. (1978): "Changes in raw material economy of the gravettian technocomplex in Northern Central Europe", en Takács-Biró, K. (Ed.), vol. 2, pp. 65-79.

- LARICK, R. R. (1987a): "Circulation of Solutrean foliate points within the Perigord, SW France", en Sieveking, G. de G. y Newcomer, M. H. (Eds.), pp. 217-230.
- LARICK, R. R. (1987b): "Périgord cherts: an analytical frame for investigating the movement of Paleolithic hunter-gatherers and their resources", en Sieveking, G. de G. y Hart, M. B. (Eds.), pp. 111-120.
- LECH, J. (1981a): *Górnictwo Krzemienia Społeczności Wczesnorolniczych na Wyzynie Krakowskiej konies VI tysiąclecia-półowa IV tysiąclecia p.n.e.* (Summ.: Flint Mining Among the Early Communities in the Cracow Upland -end of Vith millenium to mid-IV millenium B. C.), Ossolineum, Warszawa.
- LECH, J. (1981b): "Flint mining among the early farming communities of Central Europe", *Przegląd Archeologiczny* 28, pp. 5-55.
- LECH, H. y LECH, J. (1984): "The prehistoric flint mine al Wierzbica 'Zełe': a case study from Poland", *World Archaeology* 16 (2), pp. 184-203.
- LECLAIR, E. E. Jr. (1976): "Teoría económica y antropología económica", en Godelier, M. (Ed.), pp. 125-154 [original en inglés en *American Anthropologist* 64 (1962)].
- LIEBENSTEIN, H. (1976): *Beyond economic man*, Harvard University Press.
- LUEDTKE, B. E. (1984): "Lithic material demand and quarry production", en Ericson, J. E. y Purdy, B. A. (Eds.), pp. 65-76.
- LLOBERA, J. (ed.): *Antropología económica, Estudios etnográficos*, Editorial Anagrama, Barcelona, 1976.
- MASSON, A. (1979): "Recherches sur la provenance des silex préhistoriques", *Etudes Préhistoriques* 15, pp. 29-40.
- MASSON, A. (1981): *Pétraarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire*, Thèse de 3.º cycle, Univ. Lyon, n.º 1.035.
- MASSON, A. (1982): "Echanges or approvisionnement en silex à l'époque magdalénienne", en Gob, A. y Spier, F. (Eds.), pp. 51-72.
- MASSON, A. (1983): "Les territoires et la circulation des silex au Paléolithique Supérieur", *Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon* 7, pp. 207-219.
- McBRYDE, I. (1984): "Kulin greenstone quarries: the social contexts of production and distribution for the Mt William site", *World Archaeology* 16 (2), pp. 267-285.
- MERCER, R. J. (1981): *Grime's Graves, Norfolk. Excavations 1971-72*, Vol. 1, Department of the Environment, Archaeological Reports 11, London.
- MERCER, R. J. (1987): "A flint quarry in the Hambledon Hill Neolithic enclosure complex", en Sieveking, G. de G. y Newcomer, M. H. (Eds.), pp. 159-164.
- MEYERS, J. T. (1970): *Chert resources of the lower Illinois Valley*, Illinois State Mus. Rep. Investig. 18, Res. Papers, vol. 2.
- MICHNIAK, R. y BUDZISZEWSKI, J. (1986): "The utilisation of the zonal internal structure of Jurassic banded nodular cherts from the Holy Cross Mts. (Central Poland) in the production of Neolithic tools", en Takács-Biró, K. (Ed.), vol. 1, pp. 211-222.
- MORTIMOR, R. (1981): "The ingeneering domains and classification of chalk in relation to Neolithic flint mining with special reference to Grimes Graves England and Rijckholt-St.Geertruid Holland", Third International Symposium on Flint, *Staringia* 6, pp. 30-35.
- PIGGOTT, S. (1954): *The Neolithic Cultures of the British Isles*, Cambridge.
- POLANYI, K. (1976): "El sistema económico como proceso instituido", en Godelier, M. (Ed.), pp. 155-178 [original en Polanyi, K. y otros (Eds.): *Trade and Market in the Early Empires*, New York, Free Press, 1957 (Traducción al castellano en Ed. Labor, Barcelona, 1976)].
- RAAB, L. M. y GOODYEAR, A. C. (1984): "Middle Range Theory in Archaeology: a Critical Review of Origins and Applications", *American Antiquity* 49 (2), pp. 255-268.
- RAMOS MILLAN, A. (1982): "Hacia un enfoque sintético en el estudio de los artefactos líticos tallados", *Cuad. Preh. Gr.* 7, pp. 405-422.
- RAMOS MILLAN, A. (1984): "La identificación de las fuentes de suministro de un asentamiento prehistórico. El abastecimiento de rocas silíceas para manufacturas talladas", *Arqueología Espacial* 1, pp. 119-127.
- RAMOS MILLAN, A. (1987): "The Direct Supply of Raw Materials in Prehistory. Methodological and Analytical Perspectives", en Takács-Biró, K. (Ed.), vol. 2, pp. 249-256.
- RAY, J. H. (1985): "An overview of chipped stone resources in Southern Missouri", en Vehik, S. C. (Ed.), pp. 225-250.

- RAYMOND, J. S., LOVESETH, B., ARNOLD, C. y REARDON, G. (Eds.): *Primitive Technology and Art*, University of Calgary, Archaeological Association, Calgary, 1976.
- RENFREW, C. (1977): "Alternative Models for Exchange and Spatial Distribution", en Earle, T. K. y Ericson, J. E. (Eds.), pp. 71-90.
- RENFREW, C. (Ed.): *Explanation of Culture Change*, G. Duckworth and Co. Ltd, London, 1973.
- RUNNELS, C. (1985): "Lithic Studies: Some Theoretical Considerations", *Lithic Technology* 14 (3), pp. 100-106.
- SABLOFF, J. A. (Ed.): *Simulations in archaeology*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1981.
- SAPPINGTON, R. L. (1984): "Procurement without quarry production: examples from southwestern Idaho", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 23-34.
- SAVILLE, A. (1981): "The Flint Assemblage", en R. J. Mercer (1981), vol. 2.
- SCHILD, R. (1971): "Lokalizacja prahistorycznych punktów eksploatacji krzemienia czekoladowego napółnocnowschodnim obrzeżeniu Gór Świetokrzyskich", *Folia Quaternaria* XXIX, pp. 1-16, (Summ.: Location of the so-called chocolate flint extraction sites on the North-Eastern Foothills of the Holy Cross Mountains).
- SCHILD, R. (1976): "Flint mining and trade in polish prehistory as seem from the perspective of the chocolate flint of Central Poland. A second approach", en Kozłowski, J. K. (Ed.), pp. 147-177.
- SCHILD, R., KROLIK, H. y MOSCIBRODZKA, J. (1977): *Kopalnia Krzemienia Czekoladowego z Przetomu Neolitu i Epoki Brązu w Polanach Koloniach* (Summ.: A Small Chocolate Flint Mine from the Turn of Neolithic and Bronze Age at Polany Kolonie), Ossolineum, Warszawa.
- SCHILD, R., KROLIK, H. y MARCZAK, M. (1985): *Kopalnia Krzemienia Czekoladowego w Tomaszowie* (Summ.: A Chocolate Flint Mine at Tomaszów), Ossolineum, Warszawa.
- SIEVEKING, G. de G. y HART, M. B. (Eds.): *The scientific study of flint and chert*, Cambridge University Press, 1986.
- SIEVEKING, G. de G. y NEWCOMER, M. H. (Eds.): *The human uses of flint and chert*, Cambridge University Press, 1986.
- SIMONNET, R. (1981): "Carte des gîtes à silex des Pre-Pyrénées", *XXème Congrès préhistoriques de France* (Montauban, 1979), pp. 308-323.
- SINGER, C. A. (1984): "The 63-kilometer fit", en Ericson, J. E. y Purdy, B. A. (Eds.), pp. 35-48.
- SMOLLA, G. (1987): "Prehistoric flint mining: the history of research - a review", en Sieveking, G. de G. y Newcomer, M. H. (Eds.), pp. 127-130.
- SPENCE, M. W. (1981): "Obsidian production and the state in Teotihuacan", *American Antiquity* 46, pp. 769-788.
- SPENCE, M. W. (1982): "The social context of production and exchange", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 173-197.
- SPENCE, M. W., KIMBERLIN, J. y HARBOTTLE, G. (1984): "State-controlled procurement and the obsidian workshops of Teotihuacan, Mexico", en Ericson, J. E. y Earle, T. K. (Eds.), pp. 97-105.
- STRATHERN, M. (1969): "Stone Axes and Flake Tools: Evaluations from Two New Guinea Highlands Societies", *Proceedings of the Prehistoric Society* 12, pp. 311-329.
- SULGOSTOWSKA, Z. (1986): "The influence of flint raw material on the Final Paleolithic Inventories", en Takács-Biró, K. (Ed.), vol. 1, pp. 307-316.
- TAKÁCS-BIRO, K. (Ed.) *Proceedings of the 1st International Conference on Prehistoric Flint Mining and Lithic Raw Material Identification in the Carpathian Basin* (Sümeg-Budapest, 1986), vols. 1 (1986) y 2 (1987).
- TAVOSO, A. (1984): "Réflexion sur l'économie des matières premières au Moustérien", *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 81 (3), pp. 79-82.
- TORTI, C. (1983): "Circulations paléolithiques; questions de longueur... et de prudence", *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 80, pp. 44-45.
- VEHIK, S. C. (1985): "Late Prehistoric Settlement Strategy and Exploitation of Florence-A Chert", en Vehik, S. C. (Ed.), pp. 81-98.
- VEHIK, S. C. (Ed.): *Lithic Resource Procurement: Proceeding from the Second Conference on Prehistoric Chert Exploitation*, Southern Illinois University at Carbondale, Center for Archaeological Investigation Occasional Papers 4, 1985.

- VOYTEK, B. (1984): "The Intensification of Exploitation of Non-Subsistence Resources at Selevac", *IIIrd Seminar in Petroarcheology* (Plovdiv), pp. 270-281.
- VOYTEK, B. (1986): "Analysis of lithic Raw materials from sites in Eastern Yugoslavia", en Takács-Biró, K. (Ed.), vol. 2, pp. 287-295.
- WEINER, J. (1986): "Flint mining and working on the Lousberg in Aachen, FRG", International Conference on Prehistoric Flint Mining and Lithic Raw Material Identification in the Carpathian Basin (Sümmeg-Budapest, 1986), vol. 1, pp. 107-122.
- WEISGERBER, G., SLOTTA, R. y WEINER, J. (Eds.): *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die suche nach dem stahl der steinzeit*, Deutsches Bergbau-Museum, Bochum, 1980 (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum, No. 22).
- WHITE, J. P. y MODJESKA, N. (1978): "Were do all the stones tools go? Some examples and problems in their social and spatial distribution in the Papua New Guinea Highlands", en Hodder, I. (Ed.), pp. 25-38.
- WIANT, M. D. y HASSEN, H. (1985): "The Role of Lithic Resource Availability and Accessibility in the Organization of Technology", en Vehik, S. C. (Ed.), pp. 101-114.
- WOOD, J. J. (1978): "Optimal location in settlement space: a model for describing locational strategies", *American Antiquity* 43, pp. 303-309.
- WRIGHT, R. V. S. (Ed.): *Stone tools as cultural markers, Change, evolution and complexity*, Australian Institute of Aboriginal Studies, Camberra, 1977.
- ZEITLIN, R. N. (1982): "Toward a more comprehensive model of interregional commodity distribution: political variables and prehistoric obsidian procurement in Mesoamerica", *American Antiquity* 42 (2), pp. 260-275.