

# TECNOLOGÍA MINERA NEOLÍTICA A PARTIR DEL YACIMIENTO DE CAN TINTORER (GAVÀ, BAIX LLOBREGAT)

por

M<sup>re</sup> J. Villalba\*, M. Edo\* y A. Blasco\*

**Resumen:** En base a las excavaciones arqueológicas efectuadas ininterrumpidamente por este equipo desde 1978, nos proponemos abordar el grado de complejidad de la tecnología minera subterránea partiendo de una explotación especializada y coincidiendo con la fase de total consolidación del neolítico en Catalunya. Se tratará sobre la explotación minera: estructuras a su relación con las formaciones mineralógicas a explotar, las técnicas de explotación, la diversidad de tecnología de extracción y las técnicas e industrias subsidiarias. Paralelamente se recogerán las etapas de transformación de la materia prima y las conclusiones sobre su distribución y lo que todo este proceso implica en la estructura social y económica de la sociedad del neolítico medio catalán.

**Palabras-clave:** Matérias primas. Tecnología. Minería.

## A TÍTULO DE INTRODUCCIÓN

Debido a lo ocurrido en este congreso en relación con el yacimiento minero de Can Tintorer (Gavà, Baix Llobregat), nos hemos visto obligados, muy a pesar nuestro, a introducir en nuestra comunicación el siguiente texto informativo que tiene un objetivo abiertamente reivindicativo y de denuncia. Dada la gravedad de los hechos, consideramos que es absolutamente necesario, por el derecho y la autoridad moral que nos asiste, ponerlos en conocimiento de la comunidad científica asistente. A la vez que pretendemos evitar, en adelante, la desorientación que se produce con la manipulación intencionada de la realidad al lector interesado en general.

En la sección II de este congreso se presenta una comunicación bajo el título "Primeros resultados del Proyecto de Investigación en las Minas Prehistóricas de Gavà", firmada por Josep Bosch y Alicia Estrada. Transcribimos una parte signi-

---

\* Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la Universidad de Barcelona.

se desaprovechaba una, aparentemente, ambiciosa infraestructura. Así, los autores del artículo que aquí cuestionamos fueron contratados por esa Escuela-Taller, concretamente Josep Bosch lo fue en junio de 1992. Desde entonces, desde el Museo de Gavà se ha venido popularizando el yacimiento minero, recurriendo para ello al trabajo científico por nosotros realizado, omitiendo, a nuestro entender, deliberadamente, cualquier referencia a las fuentes de información originarias.

Quisieramos finalizar estas líneas, y sin que ello suponga ninguna pretensión por nuestra parte más que la de transmitir la verdadera realidad, transcribiendo un párrafo de las conclusiones elaboradas por el Comité Científico en el reciente Coloquio Internacional de Puigcerdá sobre el Neolítico en Cataluña que ilustra por sí solo lo anteriormente expuesto.

*"(...) Así mismo se quiere señalar para este período la importancia del complejo minero de Can Tintorer, que constituye la novedad más espectacular de la investigación del neolítico en estos últimos quince años. Y al respecto queremos hacer algunas puntualizaciones:*

*Primero, reconocer públicamente el trabajo serio y científico del equipo que ha llevado las investigaciones desde sus inicios.*

*Segundo, hacer un llamamiento hacia las instituciones responsables, a fin de que garanticen la continuidad de los trabajos emprendidos, en un yacimiento que por su importancia sobrepasa el ámbito estricto de nuestra prehistoria. (...)"*

*(Firmado: Miquel Cura-Morera, Jean Guilaine, Miquel Molist, M<sup>a</sup> Angeles del Rincón, Eduardo Ripoll y Jean Vaquer. Puigcerdá, Abril de 1991).*

**Réplicas a la comunicación "Primeros resultados del Proyecto de Investigación en las Minas Prehistóricas de Gavà" de Josep Bosch y Alicia Estrada.**

Asimismo, recurrimos a este espacio para formular las réplicas que en su momento no tuvimos oportunidad de efectuar al no acudir el autor que leyó la comunicación, señora Alicia Estrada, al debate programado. Diversos aspectos deberían ser replicados, sin embargo, nos referiremos sólo a aquellos que nos afectan y a los que pueden dar una idea errónea de lo que es la explotación minera de Can Tintorer.

### *1 – Sobre la actuación arqueológica*

Dicen los autores que desde el inicio de su proyecto han intervenido en las minas 5, 11, 16, 42, 66 y 70. Esto no es exactamente así y hay que matizarlo. La estructura básica de las minas 5 y 11 la excavamos nosotros en 1978 (Villalba et alii, 1986: 24-31).

### *3 – Sobre el hábitat*

La existencia de lugar de habitación relacionado con los grupos mineros de Can Tintorer es un aspecto tratado ya desde el inicio (Villalba et alii, 1983: 60; Villalba et alii, 1986: 198 y Villalba, 1993). No sólo lo avala la naturaleza de la cultura material hallada en el interior de las minas sino, lo que es aún más evidente, la reutilización de las mismas a lo largo de todo el período de la explotación minera como lugar para depositar a sus muertos (Villalba et alii, 1992b: 209 y Villalba, 1993). Sin embargo, arqueológicamente, el hallazgo de estructuras domésticas y de vivienda sigue aún por demostrarse.

Respecto a las estructuras no mineras, posibles silos relacionados con un habitat (puntos 50.2, 50.3, 58 y 59) localizadas, según refiere el señor Bosch, en la excavación de urgencia de 1985, la afirmación que se hace es muy aventurada (recordemos que esa excavación fue coordinada por nosotros). Esas estructuras que fueron halladas al realizar las obras de ampliación de la red de alcantarillado de la calle Roger de Flor -centro del barrio de Can Tintorer y punto neurálgico del yacimiento-, habían sido parcialmente destruidas por las obras de la primera instalación de estos servicios.

La excavación de urgencia se limitó a seguir las obras de la zanja que se reabrió para reinstalar la nueva alcantarilla. Las galerías y pozos de mina que cruzaban la zanja de la primera instalación habían sido cortadas. Lo que se hizo en la excavación de urgencia fue señalar y comprobar, el material que ofrecían. Mientras se siga demostrando que a la profundidad de 2-3 m. respecto de la superficie acostumbran a aparecer rellanos o distribuidores en el pozo de entrada, que nunca es perpendicular, sino que es oblicuo, cualquier zanja que corte dicho pozo dejará en sección un testigo parecido al de un silo.

Hay que discrepar pues de esta interpretación mientras no pueda apoyarse de manera inquestionable con el registro arqueológico obtenido. Puede ocurrir fácilmente la confusión con tramos o sectores de minas parcialmente cortadas por las obras, sobre todo cuando no se tiene la suficiente experiencia en este tipo de yacimientos.

### *4 – Sobre las materias primas explotadas*

Es un error considerar el sílex entre las formaciones mineralógicas de Can Tintorer. El sílex es un término que tiene en geología unas connotaciones muy precisas, referidas a nódulos diagenéticos. Suele originarse en contextos de rocas calizas o carbonatadas y en forma de bancos sedimentarios. Las mineralizaciones silíceas de Can Tintorer corresponden a cherts bandeados, negros o grises, de carácter estratoligado y la roca encajonante la constituyen las pizarras metamórficas. Al trabajarlos, estos minerales no ofrecen tan buenas condiciones de talla, ni se obtiene de ellos las calidades de útiles a las que el sílex nos tiene

En relación a los análisis polínicos realizados por E. Yll,(1987:17), encargados por nosotros, se deben de tomar con reservas. La contradicción de los resultados (presencia de haya en un contexto de encinar litoral) es, a nuestro entender, más atribuible a la infiabilidad de la muestra (escasa representación y alto riesgo de contaminación que presentan los rellenos de las minas para ese tipo de análisis) que a interpretaciones de orden cronológico como las que se pretenden dar. Y más aún si los contrastamos con los resultados de la cueva de Can Sadurní, situada a mayor altitud y a 8 Km de distancia, donde para este período se observa un medio de encinar litoral con roble de hoja pequeña (Blasco et alii, 1988).

Finalmente, y antes de entrar en el objeto real de nuestra comunicación no podemos concluir esta réplica sin una breve reflexión. Ni la prisa ni la precipitación son buenas consejeras de la ciencia. Las medallas fáciles y los éxitos rápidos no son compatibles con el cotidiano quehacer del arqueólogo. Forzar estas elementales normas de actuación puede llevar a errores de apreciación y a interpretaciones equívocas que lo único que logran es crear la confusión. Ciertamente, tanto la prisa como los errores de interpretación pueden ser disculpados en investigadores jóvenes que buscan formular hipótesis “brillantes”. Lo que no parece excusable en ningún caso, dentro de una perspectiva de rigor científico, es el olvido metódico y concienzudo de una bibliografía abultada y reconocida internacionalmente, junto con un deseo solapado de arrogarse como propia una producción científica que tiene nombres y apellidos desde hace muchos años.

## **SITUACIÓN Y GEOMORFOLOGÍA DEL COMPLEJO MINERO**

En la localidad de Gavà a unos 20 Km al sur de la ciudad de Barcelona se localiza el Complejo Minero de Can Tintorer en la vertiente suroccidental de la Cordillera Litoral Catalana, en la margen derecha del río Llobregat.

El complejo minero tiene, de momento, una superficie prospectada de unas 250 Ha. de acuerdo con los sondeos iniciales y por tanto es susceptible de posibles modificaciones. Esta extensa zona incluye, además del sector urbano de Can Tintorer (sectores A1, A2 y B), las áreas de bosque de la sierra de Les Ferreres y el monte de Rocabrúna (sector C), con unas altitudes sobre el nivel del mar que oscilan entre 40 metros en la propia zona de Can Tintorer, 178 metros en les Ferreres y 266 metros en Rocabrúna.

Ese territorio estaba enmarcado por tres cursos de agua importantes: la riera de Sant Llorenç al norte y los torrentes de las Comes y de les Parets al sur. Por otro lado, la línea de costa marítima estaba en aquella época mucho más próxima -a una distancia no superior a 2Km-, ya que la formación del actual delta del

integradas por sílice de color negro o gris, cortan oblicuamente las pizarras y están relacionadas con los niveles de cherts del Carbonífero.

La composición original de las pizarras, fundamentalmente silíceas, aluminicas y férricas, ligada a un proceso de vulcanismo atenuado, ha dado lugar a la formación de óxidos de sílice, óxidos e hidroxidos de hierro, manganeso y aluminio (ocres), fosfatos aluminicos y férricos y en menor proporción sulfatos.

Según el mismo estudio, en conjunto se han determinado las siguientes especies minerales:

*Fosfatos: Variscita, Metavariscita, Turquesa, Fosfoiderita y Strengita.*

*Sulfatos: Alunita, Natroalunita, Jarosita y Nitrojarosita.*

*Oxidos e hidroxidos: Goethita y Hematites.*

*Polimorfos del cuarzo: Alfacuizarzo, Opalo, Tridimita y dudosa Cristobalita.*

*De la roca encajonante: Clorita, Feldespatos, Kaolinita y Sericita.*

La variscita y sus variedades son frecuentes en las pizarras aluminicas como las que cubija el yacimiento de Gavà y también lo son como minerales de alteración procedentes de rocas volcánicas. Las pizarras encajantes contienen intercalaciones de rocas volcánicas ácidas en diferentes grados de alteración. Estas rocas originariamente son muy vítreas y en algunos casos se han preservado como verdaderas obsidianas; es evidente que este material aboga directamente por la presencia de un vulcanismo activo en el momento de la formación de los fosfatos. Estos fenómenos volcánicos contribuirían a alterar las pizarras movilizándolo aluminio para formar las variscitas o bien los otros fosfatos, según el catión que predominara en un punto determinado.

Por otro lado, según el estudio en curso de Gimeno y Fernández Turiel, este hecho implicaría también la formación de materiales silíceos duros aptos para ser tallados como son los cherts bandeados que suministrarían material de calidad mediana y las obsidianas que proporcionarían material de calidad superior. Aunque este último extremo está aún por confirmar.

## **CARACTERIZACIÓN DE LOS ALUMINOFOSFATOS DEL YACIMIENTO**

El estudio de las mineralizaciones del yacimiento ha estado siempre presente desde el inicio de nuestras investigaciones en el complejo minero. Las primeras identificaciones mineralógicas fueron hechos al inicio de los años 80 por los doctores Travería y Plana del Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera" del CSIC (Villalba et alii, 1986). Posteriores análisis siguieron realizándose en el

cámaras superpuestas. Las galerías de exploración son trazadas a partir de fracturas subverticales de formación relativamente reciente, probablemente para intentar localizar la prosecución lateral de la zona rica, desplazada por las fracturas.

Las fracturas recientes antes mencionadas, aparecen esporádicamente mineralizadas en variscita. Se trata de mineralizaciones estratiformes atribuibles a removilizaciones tardías respecto al cuerpo principal del yacimiento. En general se trata de rellenos laminares de unos pocos milímetros de espesor que esporádicamente han podido ser explotados para la obtención de las cuentas de sección estrecha. Volumétricamente estas mineralizaciones representan, en las minas actualmente accesibles, una parte marginal del contenido en fosfatos del yacimiento.

De todos los aluminofosfatos presentes la variscita y la variscita férrica son los predominantes, hecho que se corresponde con los análisis de las cuentas de collar procedentes de yacimientos catalanes.

## **MATERIAS PRIMAS EXPLOTADAS**

De las diferentes mineralizaciones del yacimiento, la explotación principal corresponde indudablemente a los aluminofosfatos (variscita, metavariscita, variscita férrica y turquesa). Tanto el registro arqueológico como los diferentes estudios al respecto indican que el centro de atención y objetivo primordial de los mineros neolíticos de Can Tintorer estuvo dirigido a los minerales de color verde. La explotación sistemática de esa materia prima, así como su manufacturación y distribución ha podido demostrarse con garantías científicas ((Villalba et alii, 1989 inédito; Villalba et alii, 1990b), (Edo et alii, 1990), (Edo, 1991). (Blasco et alii, 1990-91).

Ello no implica, sin embargo, que las otras formaciones (ocres y minerales silíceos) fueran desdeñadas -y más teniendo en cuenta que estas mineralizaciones van asociadas a los aluminofosfatos- aunque su explotación parece que tuvo un interés secundario y ocasional, probablemente más vinculada a las fases iniciales de la explotación: Neolítico Antiguo Postcardial. Recordemos que en los niveles postcardiales -3850-3520 A.C., sin calibrar- (Edo et alii, 1986) de la cueva de Can Sadurní, a unos 8 Km. de Can Tintorer, hemos encontrado algunos útiles tallados, según los análisis realizados, con el ópalo CT procedente de Can Tintorer, junto con pequeños fragmentos pulimentados de variscita de la misma procedencia (Villalba et alii, 1990: 277), (Edo, 1991), (Blasco et alii, 1992a: 131). El aprovechamiento de los ocres no presenta ninguna polémica y su uso por las comunidades prehistóricas es sobradamente conocido. Por otro lado, esos minerales

no parece que se dispusiera de tecnología adecuada para ello en esta época.

La estructura subterránea es en general muy uniforme y está condicionada por el seguimiento de los filones de mineral. El recorrido máximo alcanzado hasta ahora es de unos 80 metros y la profundidad de unos 14 metros. Las galerías, en general de sección circular, tienen un diámetro que oscila entre 80 y 100 cm., llegando, cuando alcanzan la sección elíptica, a unas alturas entre 150 y 200 cm. Las longitudes son variables generalmente entre 5 y 15 m., estando en función de la distancia del filón de mineral que van buscando.

Las salas o cámaras de explotación que a su vez actúan como espacios de distribución de materiales, son grandes ámbitos de una superficie aproximada (ninguna ha sido totalmente excavada) que oscila entre 20 y 80 metros cuadrados y con una profundidad de unos 3 metros -en la Mina 11- y algo más de 7 metros -en la Mina 7-. Estas salas de explotación se abren en la dirección del filón, a diferentes cotas de nivel, para su total aprovechamiento y por el mismo motivo el techo toma forma de ojiva. Según hemos podido observar en las estructuras excavadas, en una misma sala pueden explotarse incluso hasta tres filones.

La última excavación en la Mina 3 ha permitido comprobar algo que ya veníamos imaginando anteriormente, y que es el enlace en el interior, a una determinada cota, de las minas que teníamos parcialmente excavadas (que no eran más que tramos de una misma estructura muy extensa). Así las Minas 5, 11 y 3 forman ahora una sola red subterránea con un eje y acceso central vertebrador que es el pozo de la Mina 3, lo que no excluiría, por otro lado, el acceso también por la bocamina 5, hoy destruida, mientras que la actual bocamina 11 no es una entrada original neolítica sino el resultado fragmentario de la ruptura del techo de las galerías de unión entre las minas 5 y 11. En la figura 2 se puede observar muy bien la relación entre las estructuras y los filones de mineral. Esta red subterránea se irá ampliando considerablemente a medida que prosigan las excavaciones, tal y como se perfila en el plano topográfico del Solar (sector A1).

A partir de ahora podemos empezar, ya, a evaluar someramente la potencialidad real de la explotación subterránea, pues al estar localizadas las bocaminas en la superficie del solar, a raíz de las prospecciones efectuadas en su día (Villalba et alii, 1986; 23), podemos trazar una hipotética reconstrucción de la red de explotación, apoyados en el estudio geológico que hemos realizado.

Estos últimos trabajos de la Mina 3 nos han permitido, asimismo, poder empezar a elaborar la hipótesis de reconstrucción de los métodos de extracción practicados por los mineros en Can Tintorer. La disposición de los rellenos nos indican, cuando menos en esa zona, que el proceso de explotación se realiza del subsuelo hacia el exterior; es decir, de abajo a arriba y de lado a lado. Para ello se perfora verticalmente la roca, siguiendo la penetración del filón de mineral seleccionado, hasta la máxima profundidad posible -siempre en el justo límite de

occidental durante el Neolítico, pese a estar explotadas por diferentes gupos culturales, no parece deberse, como pudiera creerse, a identidades culturales sino más bien a imperativos geológicos. Aunque sí que hubo unos parámetros morfológicos que sirvieron de guía a los mineros prehistóricos: la profundidad de los bancos de sílex, la posición de los mismos en los estratos calizos y la consistencia de la roca encajonante. Así, esas explotaciones mineras son muy diferentes de las de Can Tintorer, consisten en pozos verticales de cuya base suelen partir galerías radiales., que son las unidades, en general, de explotación. Las plantas varían de simples a complejas: circular unidas entre sí por largas galerías, minas en planta de estructura radial sin conexión entre ellas, minas a base de galerías de planta irregular formando un arabesco, minas de planta de estructura radial, más complejas y unidas entre si, etc.

## UTILLAJE MINERO

Para el desarrollo de los trabajos de perforación y explotación, los mineros neolíticos necesitaron un utillaje especializado, rudimentario pero eficaz, a base de mazas y picos hechos en esquisto y otras rocas duras locales que irían provistos de un mango de madera, según se desprende del estudio de las trazas de uso (Villalba et alii, 1986: 141). Como herramientas auxiliares y especialmente para la extracción de los filones se utilizaron cinceles y cuñas hechas en hueso, complementados con percutores esféricos de cuarzo. Estos cinceles se utilizaron sin mango. La observación microscópica permite ver las trazas dejadas por los golpes del percutor sobre el talón del útil, así como la extraordinaria pátina consecuencia de la continua fricción de la mano sobre la superficie de la herramienta. Las huellas de todas estos útiles pueden observarse aún en las paredes y techos de las salas y galerías. Otra herramienta documentada en Can Tintorer es la pala recogedora de mango corto, manufacturada sobre omóplato de bóvido.

No hay duda de que este utillaje no representa más que una parte del conjunto de objetos que debían ser necesarios para el desarrollo de la actividad minera y que, por el hecho de haber estado elaborados en materiales perecederos como la madera, el cuero, las fibras vegetales... desafortunadamente no se han conservado. También se utilizarían escaleras de mano, de madera o de cuerda, para salvar los pozos y grandes salas y acceder al interior de las galerías. De la misma manera serían necesarios algunos tipos de estructuras de madera, rellanos o plataformas, a fin de facilitar el tránsito de materiales y rellenos. Estas estructuras se acoplarían a los bloques de piedra que los mineros dejaron sin tallar, algunos de los cuales funcionan por sí mismos como estructuras de tránsito. En algunas estructuras se observan las muescas de encaje de estos soportes.

## CRONOLOGÍA DE LA EXPLOTACIÓN

Las dataciones de C14 obtenidas a través de nuestros trabajos, y que fechan hasta el momento los rellenos de las minas, sitúan la explotación minera, en cronología convencional no calibrada, entre la mitad del IV milenio y el último tercio del III. (Villalba, et alii, 1986: 57 y Villalba et alii, 1989: 18).

Las fechas indican que la explotación minera se desarrolló a lo largo de todo el Neolítico Medio y no hacen más que confirmar que el período central de las actividades mineras es contemporáneo al momento álgido del desarrollo del uso de la calaíta en Cataluña.

Sin embargo, el inicio de la explotación, según la cronología relativa atribuida por la tipología de los materiales del Sepulcro S1, puede situarse perfectamente al final del Neolítico Antiguo -Neolítico Antiguo Postcardial- en transición hacia el Neolítico Medio. Así lo corroboran también, de forma indirecta, los diferentes hallazgos en yacimientos epi/postcardiales de cuentas de calaíta procedente de Can Tintorer (Edo et alii, 1990) y los elementos tallados en material silíceo de la cueva de Can Sadurní que fecha estos niveles por C14 entre 3850 y 3520 B.C. -no calibradas- (Edo et alii, 1986). Según nuestra hipótesis de trabajo sobre la cronología del Complejo Minero de Can Tintorer y su periodización en relación al Neolítico Medio Catalán (Blasco et alii, 1992b), este período inicial de la actividad minera se situaría en la **Fase I: Neolítico Antiguo Postcardial** (aprox. 4000/3900 a 3600/3500 B.C.).

Para el período de desarrollo de la explotación **Fase II: Sepulcros de fosa antiguos** (aprox. 3600/3550 a 3200/3100 B.C.) tenemos la fecha de 3400 B.C. (Mina 8 F1) que se caracteriza por la convivencia de elementos cerámicos lisos característicos de la cultura de los sepulcros de fossa, con elementos postcardiales de estilo Molinot, propios de la fase anterior. Por otro lado la convivencia de elementos Postcardiales con los propios del Neolítico Medio, avala la hipótesis que, al menos en esta zona, se puede establecer una relación de continuidad de unos gupos con los otros de forma bastante segura y que no se limita exclusivamente a los elementos que acabamos de señalar, sino que se amplía con diversas coincidencias de carácter económico descritas en otras ocasiones (Blasco et alii, 1988 y 1992a). Así pues, pensamos que se puede hablar de una evolución que arrancarí­a de la fase anterior y culminaría en la presente con la transformación paulatina de todos los factores sociales.

El período de apogeo de la explotación constituye la fase plena del Neolítico Medio **Fase III: Sepulcros de fosa clásicos** (aprox. 3200/3100 a 2600/2500 B.C.) con las siguientes fechas de C14: 3120 B.C. (Mina 6), 3020 B.C. (Mina 49), 2990 a 2760 B.C. (Mina 7), 2870 B.C. (Mina 41), 2870 a 2660 B.C. (Mina 28 rellenos y nivel sepulcral). Es el momento donde se detecta mayor volumen de cultura

configuración de un tipo de población especializada en el trabajo de la minería que ejerce esa actividad de manera continuada y sistemática. Extrae el mineral verde, lo manufactura y lo distribuye entre los grupos contemporáneos, a lo largo del territorio catalán y posiblemente al sur de Francia y levante peninsular.

Parece ser que estos grupos se asientan en la misma área minera o, al menos, dejan allí, mezclados entre los escombros, los desechos del material de trabajo y de alimento que más tarde servirán para cerrar las minas amortizadas. Reutilizan también esas estructuras subterráneas a modo de hipogeos para ir depositando continuamente sus difuntos.

Los testimonios muestran una tradición funeraria en la zona minera a lo largo de más de un milenio que coincide cronológicamente con el momento inicial (Sepulcro S1), período de desarrollo y de apogeo (Sepulturas de la Mina 9 y de la Mina 28 respectivamente) y fase final de la explotación (Sepultura de la Mina 8) (Villalba, 1993). El desarrollo de las prácticas funerarias sistemáticas en el propio territorio minero atestiguan, a su vez, la ocupación permanente del mismo.

Los restos de cultura material localizada en los rellenos de las minas corresponden a utensilios abandonados por inservibles, lo que permite un mejor estudio de su funcionalidad, y en ese sentido el material arqueológico revela datos muy significativos. El utillaje es totalmente especializado. La mayor parte corresponde al trabajo de minería para la perforación y extracción (mazas, picos, cinceles, cuñas, percutores, yunques, palas recogedoras...). En menor proporción se documenta el trabajo del cuero y de la madera (curtidores, alisadores, azuelas y cinceles), materiales imprescindibles en la minería prehistórica. Otros útiles especializados son los empleados en la transformación de la materia prima, la calaita, para la obtención de cuentas de collar: afiladores en roca abrasiva (a veces con restos de mineral incrustado) y brocas para perforar (Arenas et alii 1992). Espátulas de hueso y bruñidores sobre cantos rodados testifican el trabajo de la alfarería que, tal vez, ocasionalmente -pues no son abundantes- pudo realizarse en el área minera. La industria de talla, según nuestras excavaciones, es irrelevante y pudo ser utilizada en cualquier circunstancia: escasas láminas de sílex melado y tres sobre ópalo CT, este último extraído de las propias minas.

Complementariamente a este utillaje, el otro material exhumado es la cerámica, muy numerosa y que apoya también nuestra hipótesis. Por sus tamaños y morfologías se trata de recipientes propios de asentamientos más relacionados con actividades especializadas. Entre una muestra de 114 unidades, el 55% corresponde a vasijas pequeñas y el 40% a recipientes de tamaño mediano. Los grandes vasos de almacenamiento están prácticamente ausentes, no alcanzando el 5%.

Asimismo, los residuos de fauna atestiguan la alimentación en el lugar (restos quemados, hervidos, con estrías de descarnes). Los restos son muy numerosos y según el estudio de Estévez (en Villalba et alii, 1986: 171-196) testifican una

ganadería. Recordemos que, según el estudio de Estevez antes citado, se permiten la eliminación de animales jóvenes e incluso no aprovechan la fuerza de trabajo de los bueyes adultos (entre los restos de alimentación el porcentaje de individuos jóvenes y adultos es similar). Por otro lado, los estudios de elementos traza (Subirà, 1989) y de patologías orales (Bardera, 1993) en la población humana confirman también una dieta rica en proteína animal y baja en consumo vegetal. Son personas que tendrían, por tanto, que estar sustentadas, bien sea por el intercambio de sus productos por alimentos con otros grupos locales o, bien como grupos de especialistas de una comunidad, pertenecientes o no a un mismo linaje -el estudio de ADN en curso podrá ser fundamental en este sentido- con unas bases económicas suficientemente estables y diversificadas.

Los datos disponibles hacen pensar más en un asentamiento en la propia área minera. El hecho de encontrar hombres, mujeres y niños enterrados juntos en las galerías, sugiere la existencia de familias de un grupo humano dedicado al trabajo minero. Esta circunstancia se constata también en otras minas neolíticas de Europa noroccidental, con inhumaciones dentro de las minas o en fosas al lado de los pozos de extracción, en donde todos los sexos y edades están representados (Guillaume et alii, 1987).

En el proceso de desarrollo de la minería de Can Tintorer, pudo producirse inicialmente un tipo de explotación más “doméstica” realizada por los primeros mineros postcardiales, donde los intercambios se regirían tal vez por un sistema de reciprocidad. Gradualmente se iría produciendo una evolución hacia una economía de extracción que hubiese vinculado a otros grupos domésticos independientes, en proyectos más colectivos. La especialización del trabajo, junto con el desarrollo de las prácticas funerarias sistemáticas y los sistemas de intercambio, reflejan en sí mismo el proceso de cambio social que se produce en Can Tintorer.

Las redes de intercambio de bienes de prestigio como la calaíta están bien desarrolladas (Edo, 1991) para lo que hay que crear unos excedentes necesarios que puedan generar riqueza (u objetos) de intercambio. Estas redes deberían ser controladas por individuos capaces de sustentar a los productores de esos bienes, en definitiva sustentar toda una estructura productiva. Esta consideración se ha aplicado también a comunidades europeas con cronologías contemporáneas al momento de expansión de la explotación minera de Can Tintorer (Champion et alii, 1982: 202).

Las demandas fomentarían una rápida instauración de diferenciación social y la necesidad de un liderazgo institucionalizado en la gestión de los recursos y del trabajo necesarios para estabilizar la producción económica. Este tipo de sociedad, con la aparición de una especialización tecnológica a la vez que la intensificación de los intercambios a gran distancia, que se estructura y jerarquiza

## BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, M; EDO, M.; GORDO, L.; MILLAN, M.; VILLALBA, M<sup>a</sup> J. (1978). "Explotación Minera Neolítica en Can Tintorer" (Gavà, Barcelona). *Pyrenae*, 13-14. I.A.P.U.B. Barcelona. pp. 7-14.
- ARENAS, J.; BAÑOLAS, L. (1989). "Els perforadors de denes de variscita a Can Tintorer, una nova tipologia. Estudi experimental". *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregt*. Vol.I Comunicacions. Castelldefels. Pre Actes pp. 50-54.
- ARENAS, J.; BAÑOLAS, L.; EDO, M. (1992). "La calaïta. Transformació de la matèria primera a Can Tintorer". 9è. *Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. 1991. Andorra. pp. 200-202.
- BARDERA, R. (1993). *Estudi antropològic dels pobladors neolítics de Can Tintorer. Mina 28*. Treball de mestratge en Biologia Humana. Unitat d'Antropologia de la Universitat Autònoma de Barcelona. Inédito.
- BARDERA, R.; MALGOSA, A.; VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; SUBIRÀ, E. (1992). "Funeral rites in a Mining Population in the Spanish Neolithic Time". *3rd. International Congress in Human Paleontology*. Jerusalén 1992 (En prensa).
- BLASCO, A. (1993). *Les ocupacions prehistòriques de la cova de Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat)*. Memòria de Llicenciatura. Universitat de Barcelona. Inédito.
- BLASCO, A.; EDO, M.; MILLAN, M.; BLANCH, M. (1981-82). "La cova de Can Sadurní, una cruïlla de camins". *Pyrenae*, 17-18. I.A.P.U.B. Barcelona. pp. 11-34.
- BLASCO, A.; EDO, M.; VILLALBA M<sup>a</sup> J. (1988). "Aportacions a l'economia neolítica catalana. Els factor ecològics i els recursos utilitzats pels grups assentats a les terres baixes del Llobregat". *VIIè Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerda*. 1986. pp. 51-57.
- BLASCO, A.; EDO, M.; VILLALBA, M<sup>a</sup> J. (1990-91). "Les perles en callaïs du Sud de la France proviennent-elles des mines de Can Tintorer?". *Colloque hommage a Jean Arnal "Le Chalcolithique en Languedoc"*. St. Mathieu de Treviers. 1990. pp. 279-289.
- BLASCO, A.; EDO, M.; VILLALBA, M<sup>a</sup> J. (1992). "La callaïta l'ús dels minerals verds durant el neolític a Catalunya, a partir de la difractometria de raigs X". 9è. *Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. 1991. Andorra. pp. 206-208.
- BLASCO, A.; VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; EDO, M. (1992 a). "La fi del Neolític Antic al Baix Llobregat. La transició al Neolític Mitjà". 9è *Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. 1991. Andorra. pp. 130-132.
- BLASCO, A.; VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; EDO, M. (1992 b). "Cronologia del complex miner de Can Tintorer. Aportacions a la periodització del Neolític Mitjà Català". 9è *Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. 1991. Andorra. pp. 215-219.
- BUXÓ, R.; CATALÁ, M.; VILLALBA, M<sup>a</sup> J. (1991). "LLavors i fruits en un conjunt funerari situat en la galeria d'accés a la mina 28 del Complex Miner de Can Tintorer (Gavà)". *Cypsela IX*. Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona. pp. 65-72.
- CHAMPION, T.; GAMBLE, C.; SHENAN, S; WHITTLE, A. (1984). *Prehistoria de Europa*. Ed. Crítica. Barcelona. 1991.
- CHAPMAN, R. (1990). *La formación de las sociedades complejas. El sureste de la Península Ibérica en el marco del Mediterráneo occidental*. Ed. Crítica. Barcelona. 1991.
- DI LERNIA, S; GALIBERTI, A. (1993). *Archeologia mineraria della selce nella preistoria. Definizioni, potenzialità e prospettive della ricerca*. All'Insegna del giglio. Firenze.
- EDO, M. (1991) *La callaïs a Catalunya*. Tesis de Llicenciatura. Universitat de Barcelona.

- SIEVEKING, G. (1979). "Grimes Graves and Prehistoric European Flint Mining" en *Subterranean Britain*. John Baker. Londres.
- SOULIER, F. (1970-71). *L'extraction du silex en Europe Occidentale (Allemagne, Angleterre, Belgique, France)*. Memoire de maîtrise-Musée de l'Homme. Bibliothèque. Paris.
- SUBIRÀ, E. (1989) *Estudi paleodietètic dels jaciments prehistòrics de la Vall de Begues, Barcelona. Anàlisi d'elements traça*. Memòria del Master en Biologia Humana de la Unidad de Antropología. Universidad Autónoma de Barcelona. Inédito.
- THOMAS, J. (1991). *Rethinking the Neolithic*. Cambridge. University Press.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J. (1993). *Las sepulturas neolíticas de Can Tintorer (Gavà, Baix Llobregat). Galerías de mina reutilizadas como hipogeos*. Memòria de Licenciatura. Universidad de Barcelona. Inédito.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J. (1991). "Mines Neolítiques de Can Tintorer (Gavà, Baix Llobregat. Mina número 8". *Memories d'Excavació 1981-82*. Inédito.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; BAÑOLAS, L. (1991). "Mines Neolítiques de Can Tintorer (Gavà, Baix Llobregat). Mina número 28". *Memories d'Excavació 1982-83-85*. Inédito.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; BAÑOLAS, L.; ARENAS J. (1990). "Can Tintorer, Gavà (Catalogne). Une exploitation néolithique de phosphates et silicates". *Vth. International Flint Symposium*. Bordeaux. 1987. C.N.R.S. Cahiers du Quaternaire, 17. Bordeaux.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; BAÑOLAS, L.; ARENAS, J. (1992 b). "Evidències funeràries a l'interior de les mines de Can Tintorer". *9è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. 1991. Andorra. pp. 209-212.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; BAÑOLAS, L.; ARENAS, J.; ALONSO, M. (1986). "Les Mines Neolítiques de Can Tintorer. Gavà. Excavacions 1978-1980". *Excavacions Arqueològiques a Catalunya*, 6 Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; BAÑOLAS, L.; EDO, M. (1992 a). "Les ceràmiques decorades de Can Tintorer relacionables amb el Chassà meridional clàssic". *9è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. 1992. Andorra pp. 223-227.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; BLASCO, A. EDO, M. (1989). "La Prehistòria al Baix Llobregat. Estat de la qüestió". *Ponència a les I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*. Vol. II. Ponències. Castelldefels. Pre Actes.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; BLASCO, A.; EDO, M.; BAÑOLAS, L.; ARENAS, J. (1989). "Minería Neolítica. Can Tintorer, una aportación fundamental". *Revista de Arqueología*, 96. Madrid.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; EDO, M. (1992). "Aspectes sobre mineria subterrània i la tecnologia aplicada als sistemes d'explotació". *9è Col.loqui Internacional de Puigcerdà*. Andorra. 1991. pp. 195-198.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; EDO, M.; BLASCO, A. (1991). "Zone d'influence de la callais de Can Tintorer". *Colloque International "Identité du Chaséen"* M.M.P.I.F., 4. Actes du Colloque. Nemours, 1989. APRAIF. pp. 281-287.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; GORDO, L. (1983). "Can Tintorer: un complex miner d'època neolítica al Baix Llobregat". *Tribuna d'Arqueologia 1982-83*. Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- VILLALBA, M<sup>a</sup> J.; GORDO, L.; ALONSO, M. (1983). "Las Minas Neolíticas de Can Tintorer (Gavà, Barcelona)". *XVI Congreso Nacional de Arqueología*. Murcia. 1882. Zaragoza. pp. 71-82.
- VV.AA. (1980). *5000 Jahre Feuersteinbergbau*. a cargo de G. Weisgerber. Deutsches Bergbau Museum. Bochum.

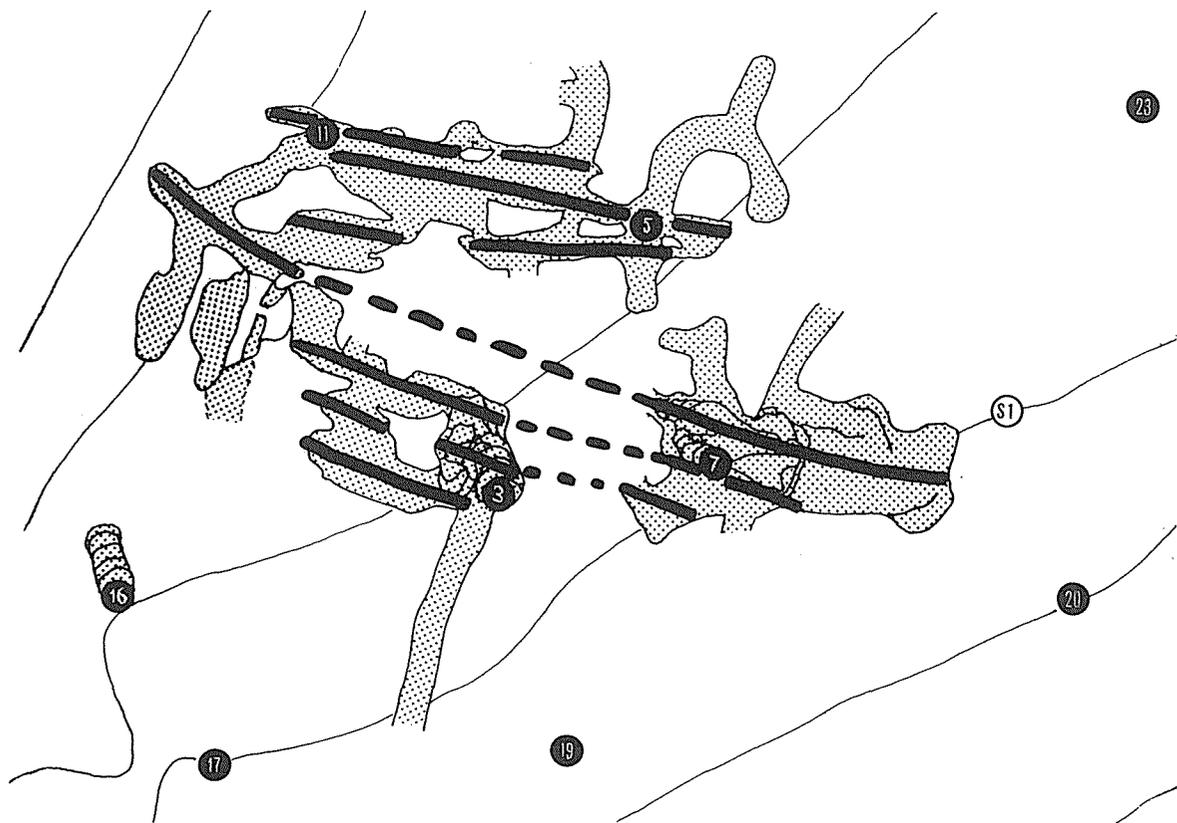


Fig. 2 — Planta de relación de la estructura minera y los filones de aluminofosfatos (variscita, metavariscita, turquesa...).

# Cronología de la explotación

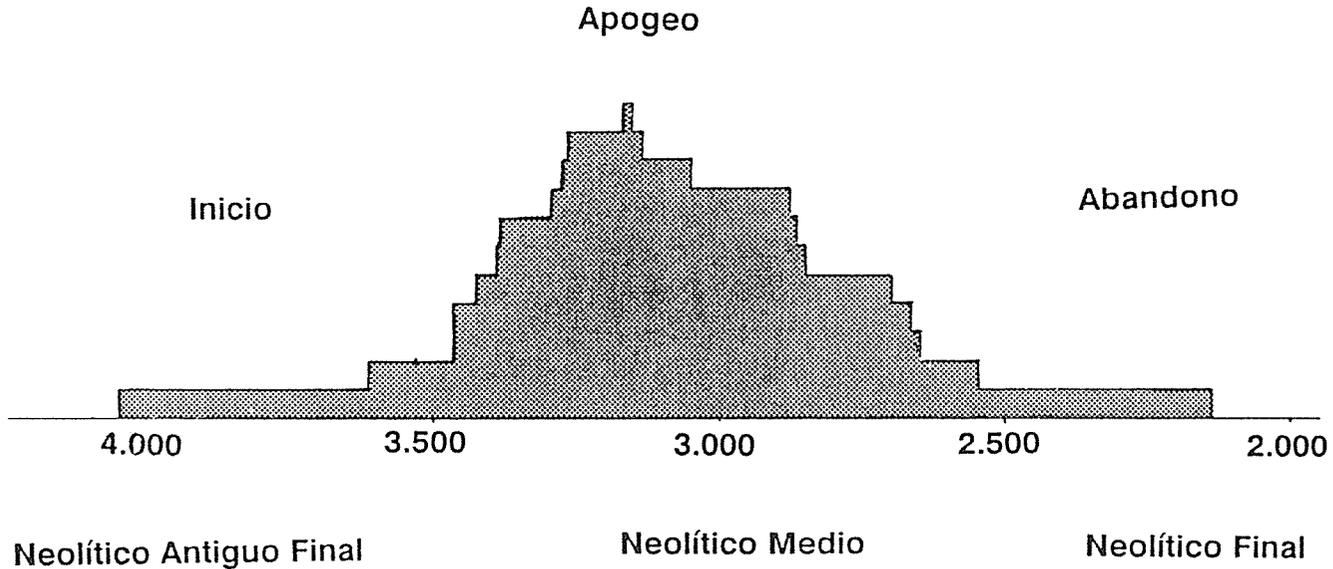


Fig. 4 — Esquema del periodo cronológico de la explotación minera realizado a partir de las dataciones radiocarbónicas obtenidas.



Foto 3 — Cámara con dos pisos de galerías. Mina 7, sala B y galería B2.

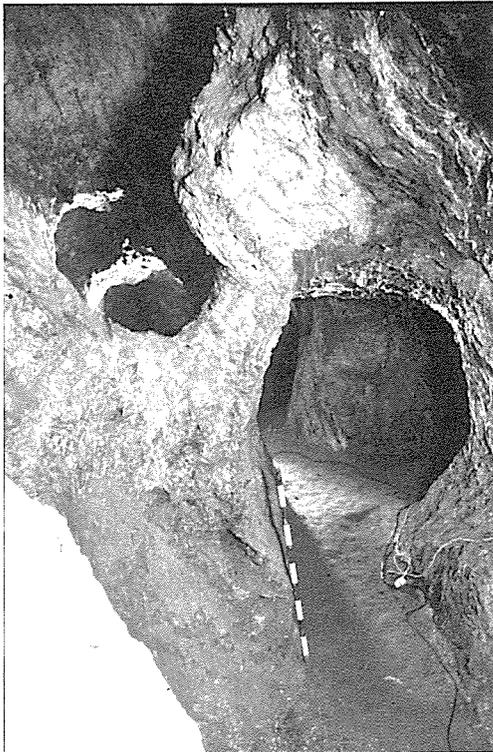


Foto 4 — Cámara de explotación con estructura de sostenimiento. Mina 8, distribuidor.