

# MINERÍA PREHISTÓRICA DEL COBRE EN EL REBORDE SEPTENTRIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA: LAS OLVIDADAS LABORES DE «EL MILAGRO» (ONÍS, ASTURIAS)<sup>1</sup>

*Resumen:* El descubrimiento a mediados del siglo XIX de las labores prehistóricas de El Milagro (Asturias) constituyó un acontecimiento notable por su novedad y carácter, por entonces, excepcional. Sin embargo, la minería industrial en el mismo yacimiento produjo la casi total destrucción de los trabajos primitivos y la paralela pérdida o dispersión del instrumental y de los esqueletos humanos hallados en las viejas galerías.

En este estudio se reúne y evalúa toda la información hoy disponible sobre el complejo minero, desde el utillaje en piedra y asta de ciervo, a las hachas de cobre, hasta los esqueletos humanos, además de la consideración de las técnicas extractivas (como el arranque al fuego), y una serie de fechas C14 que establecen un largo tiempo de laboreo a lo largo del Calcolítico y Bronce Antiguo.

*Palabras clave:* Picos de Europa (Asturias), minería prehistórica del cobre, Calcolítico - Bronce Antiguo, instrumental en asta de ciervo y piedra, hachas planas, esqueletos humanos, arranque al fuego, dataciones radiocarbónicas.

*Abstract.* The discovery in the mid-19<sup>th</sup> century of the prehistoric working of El Milagro, in Asturias, constituted a noteworthy event on account of its novelty and then exceptional character. However, industrial mining at the same site produced the almost complete destruction of the primitive workings and the parallel loss or dispersion of tools and human skeletons found in the old galleries.

This study brings together and assesses all the information currently available on the mining complex, from the stone and deer antler tools to copper axes and even human skeletons. The paper also considers mining techniques (such as fire setting) and a series of radiocarbon dates which establish a long period of working throughout the Copper Age and Early Bronze Age.

*Key words:* Picos de Europa (Asturias), prehistoric copper mining, Copper Age-Early Bronze Age, deer antler and stone tools, copper axes, human skeletons, fire setting, radiocarbon dates.

Un somero análisis de la producción bibliográfica del profesor Barandiaran descubre fácilmente, más allá de la admirable riqueza de sus aportaciones al conocimiento del paleolítico superior y mesolítico, su interés por ámbitos bien diversos de la indagación arqueológica. Una de esas expresiones de curiosidad y de apertura a campos distantes de su dedicación habitual es la atención que le prestara

<sup>1</sup> Este estudio constituye parte de los resultados del proyecto I+D, MEC-04-HUM2004-04130, del Ministerio de Educación y Ciencia, dirigido por el autor.

a las explotaciones subterráneas de Arditurri, en Oyarzun (Guipúzcoa), en las que, al menos durante los siglos I y II de la Era, se había beneficiado la galena argentífera. De aquellas antiguas labores mineras no sólo se observaban restos de las galerías, sino también huellas específicas de las técnicas de trabajo seguidas, entre las que gozó de protagonismo elocuyente el arranque al fuego (Barandiarán 1973: 70-75).

Precisamente de uno de esos documentos del trabajo en el subsuelo, esta vez en época prehistórica y durante los albores de la metalurgia en el norte peninsular, vamos a tratar aquí, en la oportunidad que se nos ofrece de manifestar nuestra admiración de siempre por el itinerario científico y profesional recorrido por Ignacio Barandiarán, ocasión que así mismo deseamos aprovechar como muestra de afecto y amistad.

#### LOS RECURSOS CUPRÍFEROS EN EL REBORDE SEPTENTRIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA

En el frente norte de los macizos central y occidental de los Picos de Europa, en particular en los concejos de Cabrales y Onís en el este de Asturias, menudean las mineralizaciones cupríferas insertas en la unidad geológica conocida como «Región de mantos» o «Manto del Ponga», territorio considerado como una de las áreas ibéricas «y quizás europeas» con mayor variedad mineral (Gutiérrez Claverol y Luque Cabal 2000: 233). La presencia habitual de cobres y grises e hidrocarbonatos de cobre se vincula en bastantes casos con áreas de un acentuado desarrollo cárstico y zonas de dolomitización irregular y discontinua del sustrato calizo. Pero la trascendencia del beneficio de tales recursos, en un medio con un acentuado desarrollo geomorfológico, resulta obviamente muy contrastada si se la considera desde la óptica industrial o, en enfoque bien distinto, desde las necesidades de la metalurgia prehistórica incipiente.

La aludida frecuencia de las cavidades cársticas hubo de favorecer, sin duda, la detección de los minerales de cobre, en particular de aquellos cromáticamente llamativos como la malaquita y azurita. Así ocurriría entre los pobladores neolíticos del territorio, en un tiempo en el que al color verde —como nos recuerda la estima alcanzada por dos materiales tan distintos, en otras rocas, como la jadeíta o la variscita—, se le atribuía un elevado valor simbólico que a escala continental bien pudiera estar representado por la dicotomía («*roches vertes contre cuivre*») de los depósitos, respectivamente, de hojas largas de hachas pulimentadas en jadeíta, en el oeste europeo, y las primeras hachas de cobre en el este (Pétrequin *et al.* 2002).

La evidencia de los minerales de cobre y de otros metales nunca resultó históricamente inadvertida, de manera que a lo largo de los siglos XVI y XVII se produjeron tanto la concesión de cédulas reales autorizando el beneficio de los veneros como la solicitud por particulares de las pertinentes licencias, deseosos de poner en rendimiento una riqueza tan evidente (Adaro 1973: 4-5 y 20-30 y 1989: 30 y 64-66; Mejjide Pardo 1985: 23-25). Las demandas de particulares son explícitas, y si en el XVI las referencias a Cabrales son claras, mucho más detalladas lo serán en el XVII cuando se denuncien los veneros de Asiego, Ortiguero, Inguanzo o Con, yacientes en el sector que nos interesa. Si en bastantes ocasiones cédulas y licencias no desembocarían en una actividad extractiva de suficiente entidad, en otras es razonable que se llevaran a efecto calicatas, sondeos de alguna amplitud y verdaderas labores, generando los vestigios de trabajos hoy considerados de época histórica aunque incierta.

Una situación de mayor claridad, y preludio de lo que ocurriría en las décadas siguientes, es la observada a mediados del siglo XIX con la apertura en la Asturias centro-oriental de varias minas de cobre, que superaban ya la treintena en el período 1866-1873 (Fuertes Acevedo 1884). Dos de las

minas que iniciaron este ciclo lo fueron en la comarca que nos ocupa: las explotaciones de Llucias, en el concejo de Cabrales, inauguradas en 1848, y la mina denominada El Milagro, en el contiguo concejo de Onís, que arrancarí­a dos años más tarde. La tenue erudición decimonónica regional no dejó de tomar nota, bien que demasiado sumaria, de alguna ocasión en la que las labores modernas ponían al descubierto la existencia de otras previas; interpretadas como antiguas aunque de filiación tempocultural ignota (de Blas Cortina 1983: 198-199). Las alusiones a laboreos en tiempos romanos, que de tarde en tarde afloran en la bibliografía, carecen del debido respaldo probatorio, lo que, obviamente, no excluye esa posibilidad; sin embargo, al menos en un caso, en El Milagro, los testimonios de una actividad minera muy remota se manifestaron pronto de forma contundente, y su calificación como trabajos prehistóricos fue inmediata (Anónimo 1854).

#### EL DESCUBRIMIENTO PRECOZ DE LAS EXPLOTACIONES PREHISTÓRICAS DE «EL MILAGRO» EN EL CONTEXTO DE LA MINERÍA INDUSTRIAL

El lugar de la concesión minera, registrada en 1849 con el nombre de El Milagro, se localiza en la ladera noroeste del cordal de Sobrepeña, en la margen izquierda del río Güeña, afluente del Sella, a un par de kilómetros al SO de Mestas de Con, en el concejo oriental asturiano de Onís (Fig. 1). El interés económico despertado por este sector del macizo calcáreo partía de la presencia como menas primarias de cobres grises, calcopirita y bornita, de las que se derivaban por alteración otras secundarias de cobre como la malaquita, la azurita, la crisocola y la calcocita. Los cristales de azurita y malaquita alcanzaban buen tamaño, superando a menudo el centímetro y siendo por ello sumamente apreciados. El reconocimiento de la bondad de tales menas se manifiesta en el hecho de que se hablara, como referente característico, de la «azurita de Mestas de Con» (Gutiérrez Claverol y Luque Cabal 2002: 238).

La mineralización se constituye por la presencia de sulfuros, sulfosales, óxidos y carbonatos de cobre insertos en las fracturas de la roca orientadas en las direcciones E-O y NO-SE. La estructura filoniana era por tanto irregular, oscilando entre solamente algunos centímetros hasta de 1 a 3 metros de espesor.

Un rasgo importante del venero cuprífero es la incidencia de un cars muy desarrollado en el que conductos y oquedades se hallaban colmatados por paquetes de arcillas ferruginosas en las que abundaban los depósitos de hidr carbonatos de cobre. Otros carbonatos, provenientes de la alteración de los sulfuros primarios, yacían de forma dispersa encajados en calizas dolomitizadas. De la complejidad de las cavidades naturales da también idea la intercalación, en las simas fosilizadas, de alguna brecha osífera que atravesada por las labores de mediados del siglo xx aportó una valiosa serie de restos de mamíferos del Pleistoceno antiguo (Fraga Torrejón 1955; Crusafont Pairó 1959).

Con las condiciones señaladas es razonable que la visibilidad de los minerales de cobre y su abundancia dieran lugar al laboreo moderno. De la riqueza del yacimiento, si bien discontinua, puede constituir buena prueba el aprovechamiento, todavía en 1947, de un relleno cárstico de arcillas componiendo una bolsada de 6 m de diámetro por 12 m de profundidad en la que se acumulaban azurita, malaquita y cobres grises con leyes altas, de 45 a 49% de *Cu*. Uno de esos nódulos de mineral, extraordinario, alcanzó un peso de 1.100 Kg. (Hevia 1959: 51).

Con tales alicientes se inauguraba en 1850 por la Sociedad Noriega y C<sup>ía</sup>, hasta 1858, el beneficio del cobre El Milagro con labores que se extendieron hasta 200 m en horizontal y 51 m en

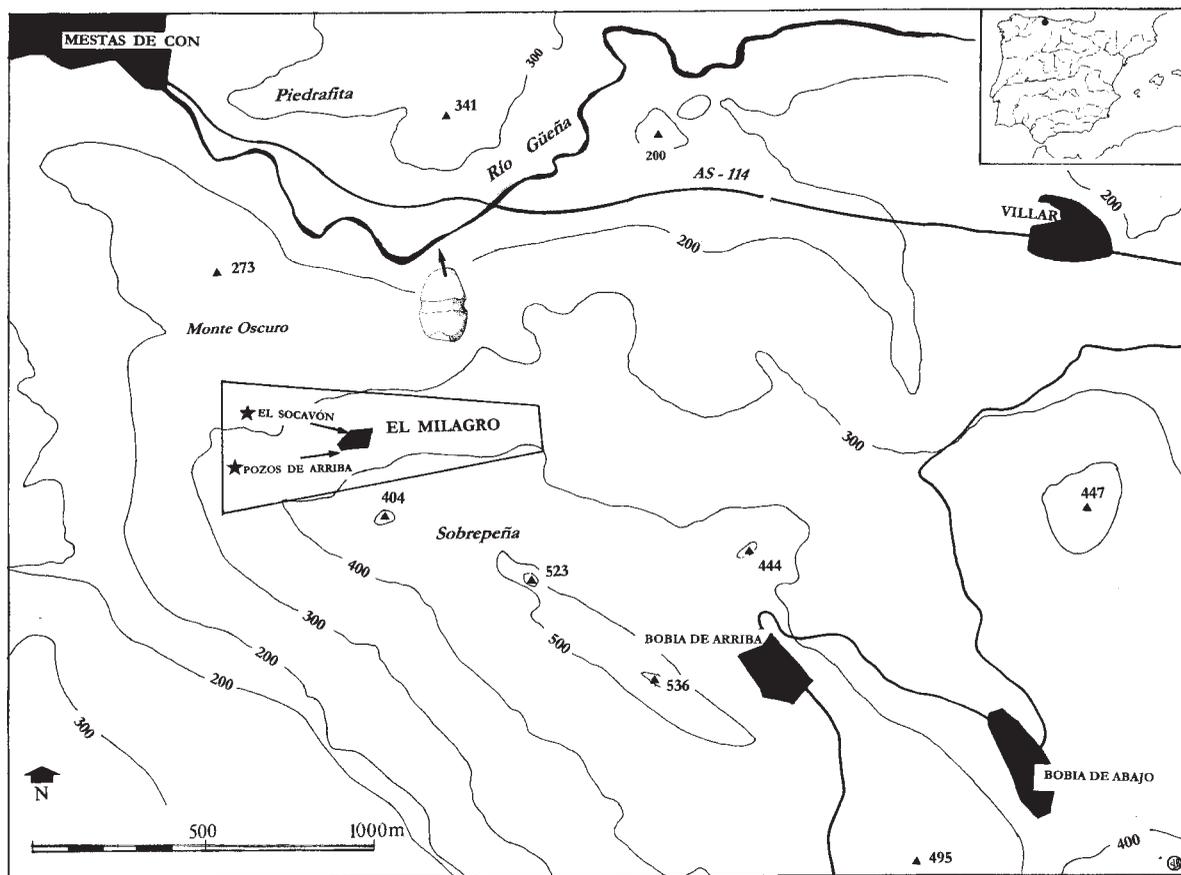


FIGURA 1. Ubicación del sector minero de El Milagro, sobre el cauce del río Güeña de donde proceden los percutores de piedra, en la periferia del macizo occidental de los Picos de Europa (a 6,5 km al N, en vuelo de pájaro, de los Lagos de Covadonga)

profundidad. Por entonces el mineral de cobre se exportaba a Inglaterra desde los puertos de Ribadesella y Suances. Tras un decenio sin trabajos se reiniciaron por poco tiempo en 1868, siempre enfrentándose a las dificultades derivadas de la carstificación del paraje y de la circulación de las aguas subterráneas. Otras concesiones posteriores entre fines del siglo XIX y primer decenio del XX tuvieron desigual empeño y fortuna; un informe de 1892 documenta el envío a Inglaterra de 20.000 kg. de cobre con leyes de 15,37%, además de 715 gr. de plata por tonelada (Hevia 1959). Todavía en 1947, al socaire de la autarquía económica vigente, se retomaban las explotaciones que con diversos avatares y cambios de titularidad llegarían hasta 1959.

De esta múltiple historia de las explotaciones modernas, a lo largo de más de un siglo, se concluye la remoción amplísima del área mineralizada. En la actualidad son dos las áreas identificables entre los 350 y 380 m de altitud (el cercano río Güeña discurre en torno a los 160 m), la inferior, conocida como «El Socavón», se explotó hacia 1870 y en las décadas cuarenta y cincuenta del siglo XX; la superior aludida como los «Pozos de arriba», sería donde arrancarían los trabajos en el XIX, poniendo

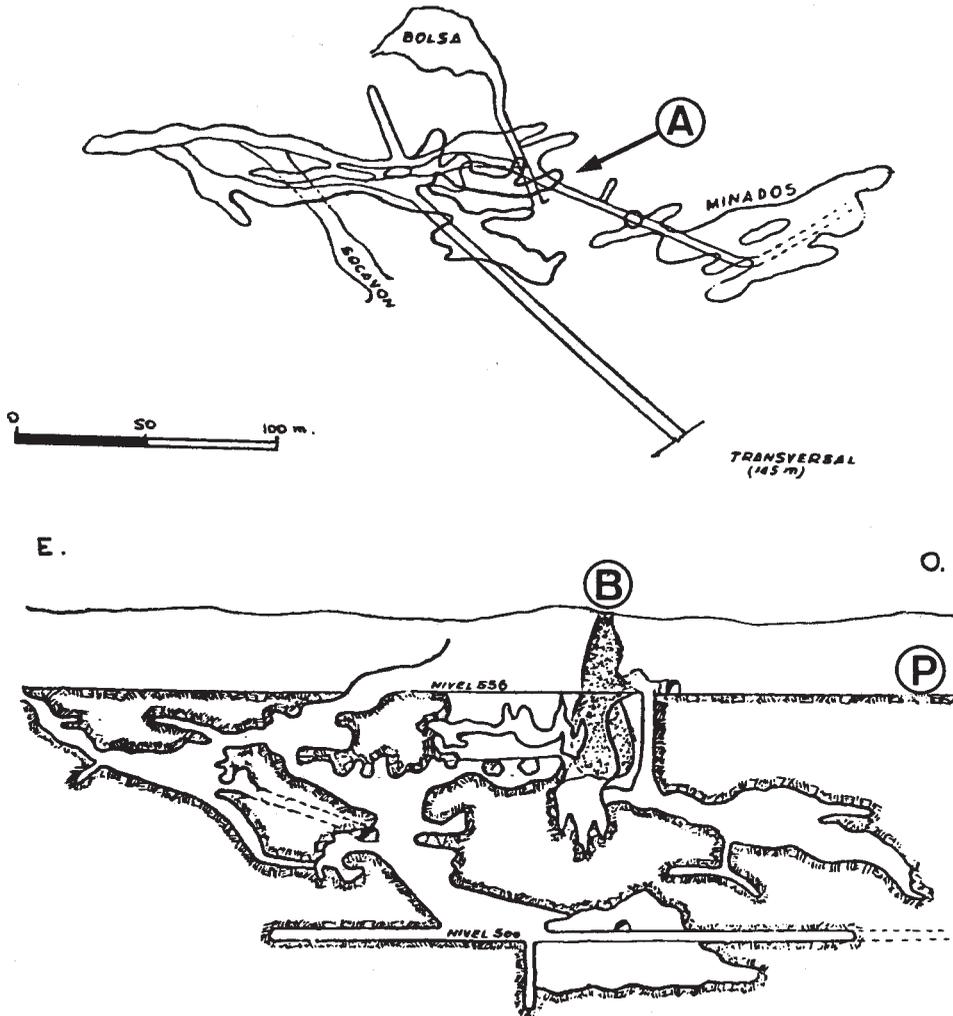


FIGURA 2. Representación sumaria de las labores de El Milagro, en proyección horizontal y en sección vertical, realizada por T. Hevia Álvarez en 1959. Sobre ambos planos anotamos: A, sector donde se observa la estructura de arco rebajado y pilar (véase fig. 5); B, gran bolsada de arcillas siderolíticas descubierta tras el impacto de una bomba de aviación durante la guerra civil, cuya explotación dio de nuevo con labores primitivas y, P, horizonte general en el que se abren los «Pozos de arriba», lugar de inicio de las labores de mediados del XIX con el descubrimiento de las galerías y vestigios prehistóricos

de manifiesto las labores prehistóricas. De nuevo, como señalábamos, los «Pozos» se reexplotaron tras la guerra civil (Fig. 2).

Los vestigios actuales de esa zona alta de las minas reflejan claramente la estructura del venero: un filón no demasiado extenso que siguiendo una dirección próxima a la E-O se desarrolla en profundidad con buzamiento sur y pendiente de unos 50° (Fig. 3). Los trabajos de los dos últimos siglos fueron desmantelando tanto el filón como las simas colmatadas de arcillas ferruginosas, justamente

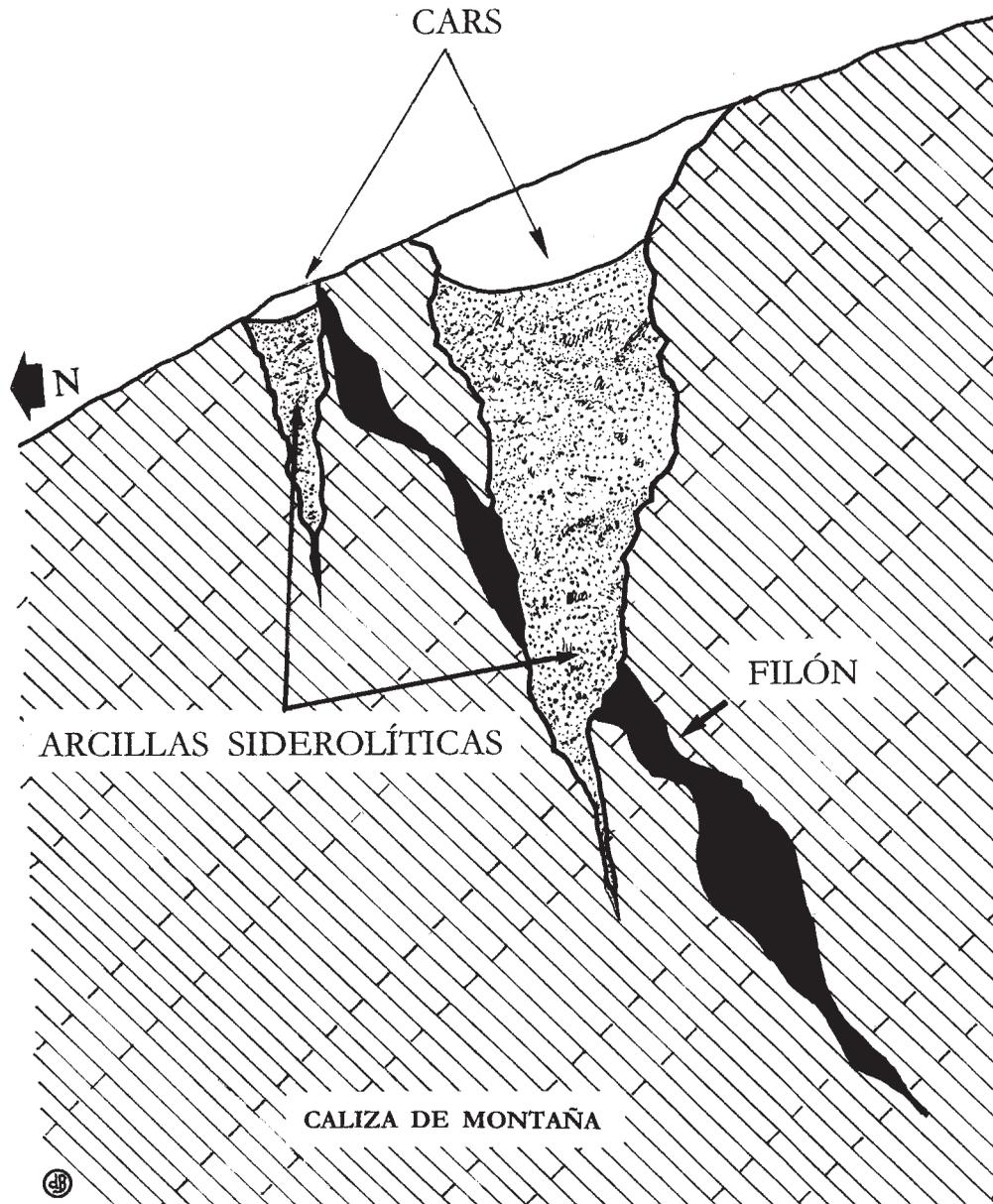


FIGURA 3. *El Milagro: estructura del criadero*

allí donde los prehistóricos habían beneficiado el mineral, de modo que hoy se sucede una serie alineada con el rumbo del filón de pozos, restos de cars y grandes vaciados (Fig. 4).

Pero pese tanta destrucción, aún resta lo que entendemos como vestigio muy probable del laboreo prehistórico; en una de las trincheras subverticales, por debajo del embudo de una sima abierta en la caliza, en el extremo occidental del área de explotación, permanece un testimonio de la técnica de fortificación, la de pilar y arcos rebajados tan nítidamente documentada en las minas también

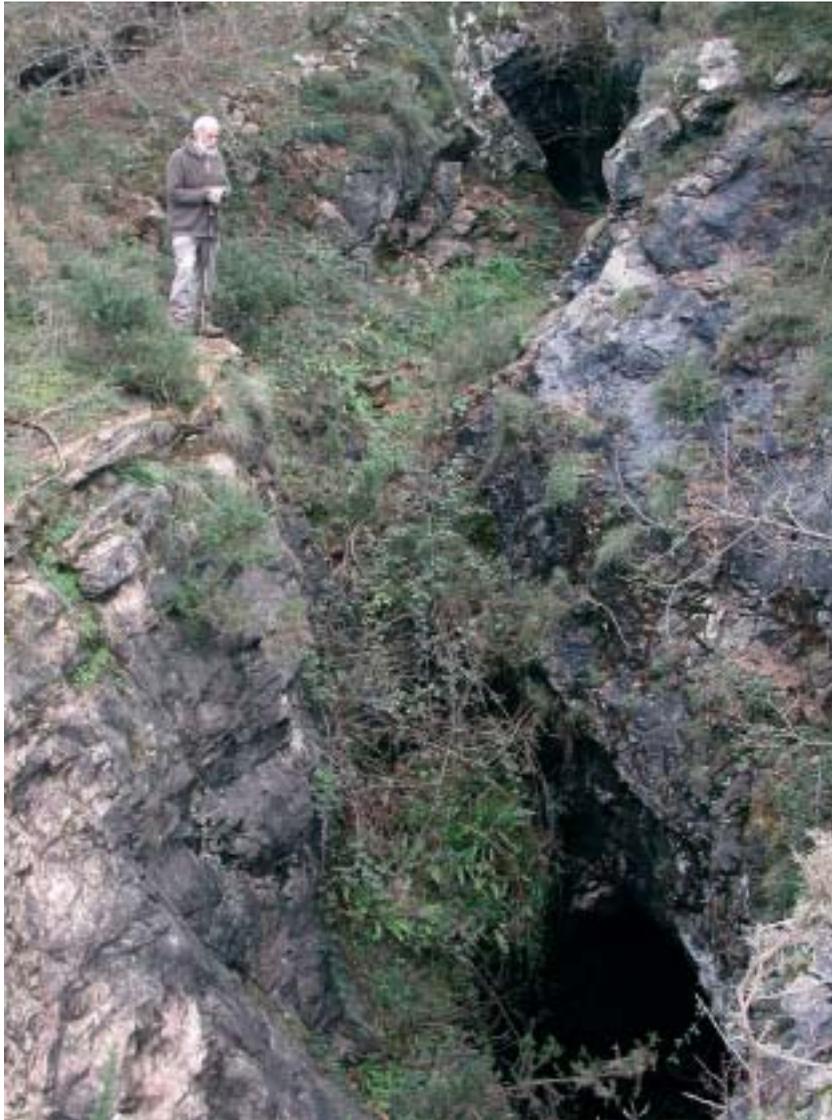


FIGURA 4. Vista parcial de los «Pozos de arriba», arranque de las labores del XIX que dieron con la minería prehistórica. La explotación moderna siguió la veta que, en fuerte pendiente, encaja en la masa caliza afectada por la actividad cárstica (Foto de Ángel Villa Valdés)

asturianas de la sierra del Aramo. Ese relicto (Fig. 5), en fuerte pendiente, se asocia además a los alvéolos de morfología concoide habitualmente relacionados con el sistema del arranque al fuego. La ubicación de esos testimonios denuncia, además, el proceso del beneficio por los mineros primitivos: primero el vaciado de las arcillas portadoras de hidrocarbonatos de cobre, barros que rellenaban un pozo cárstico; después, el ataque al mineral primario, filoniano, empenándose en el medio más tenaz de la dolomía y de la calcita donde se encajaba la veta. Obviamente, en este tramo de mayor exigencia fueron requeridos los medios más poderosos para el arranque. Nada tiene pues



FIGURA 5. *Fortificación primitiva, en pendiente, con el sistema de pilar y arco rebajado, relicto situado en el tramo oeste de los «Pozos de arriba»* (Foto de A. Villa Valdés)

de extraño que en sus inmediaciones halláramos, entre el escombros, un gran percutor de cuarcita sumamente dura (Fig. 11); la clase de instrumento idónea para el trabajo en un frente extractivo de gran tenacidad.

En fin, lo que hoy existe es un medio muy alterado con respecto al aún intacto en 1850 caracterizado por numerosas cavidades naturales, desde covachas y pequeñas grutas hasta dolinas, accesos al subsuelo que, en definitiva, orientaron las primeras labores modernas poniendo de manifiesto, de paso, la realidad de trabajos anteriores, muy primitivos a juzgar por el abundante utillaje que se iba exhumando. De los avatares de aquellas tareas y del sorprendente hallazgo de vestigios de minería antigua da noticia el sr. Noriega al ingeniero Guillermo Schulz en carta fechada en Onís el 3 de diciembre de 1853<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Documento conservado en la que fuera casa de los Noriega en la localidad de Villar, cercana a Benia, en el concejo de Onís.

El documento relata la organización del trabajo, los rendimientos (un cargamento de noventa toneladas inglesas había sido enviado a Suances el 22 de septiembre), y alude a escritos anteriores en los que ya se hablaba del encuentro con los vestigios notables de extracciones antiguas: «*de martillos de hasta [sic] de ciervo, bien conservados, se hallaron cinco; uno, me parece que los llevó V. (se entiende que Schulz), tres existen en mi poder que se van a remitir al sr. Paillette<sup>3</sup>... Otro no sé a quien se dio; pero mal conservados hallaron más que se despreciaron*».

La carta refiere más adelante el encuentro de restos humanos, que comentaremos después, destacando la abundancia de las astas de ciervo de grandes dimensiones, sospechando su función instrumental ya que, observa Noriega, «*todas ellas tenían sus puntas gastadas o rompidas*». De los restos específicos del trabajo destaca la importancia jugada por el fuego: «*siempre hallamos mucha ceniza de carbón y la peña quemada y resquebrajada, como si después de estar calcinada le hubieran echado agua pues de esta manera la piedra caliza sin convertirse en cal, se desacia [sic] con facilidad en pequeños pedazos*».

Hasta entonces eran tres «las cuevas desescombradas», sigue informando Noriega, destacando la sucesión de pasajes estrechos por los que se accedía a mayores cavidades, aunque la profundidad alcanzada en las tres minas reconocidas no superaba las diez o doce varas de extensión (entre 8,40 y 10 metros). Además habían sido identificadas otras labores antiguas, pero sin una exploración en detalle; en todo caso, el lavado de sus escombros aportaba todavía cantidades de mineral que compensaban el esfuerzo.

Lamentablemente, en este primer testimonio escrito se determina ya el destino de los vestigios de época remota: la reexplotación y, por tanto, implacable desmantelamiento de los minados —Noriega y Fanjul trabajaron a cielo abierto por medio de excavaciones y pozos en la masa del criadero (Suárez Murias 1916)—, y la dispersión de los objetos, y aún de los restos humanos que se encontraban. Estas circunstancias: falta de cualquier control arqueológico, carencia de anotaciones con apoyo en algún tipo de plano expresivo, y la diseminación y pérdida de los materiales arqueológicos se produjo hasta el final del episodio postrero, a mediados del siglo pasado. Otra circunstancia también desafortunada, imperdonable en su gratuidad, fue la destrucción de los expedientes mineros con motivo del cambio de localización de las oficinas de la Jefatura de Minas de Asturias, en torno a 1970. Aquella decisión, fruto de la estulticia prepotente y del consecuente desprecio de la historia, extraordinaria, de la minería regional, dio al traste con los documentos relativos al ámbito minero que nos ocupa. Tampoco sabemos, en caso de que aún se conserve, el paradero del croquis de una de las labores principales de entre las antiguas de El Milagro que Noriega enviara a Casiano de Prado, consistente, según este último, en un gran hueco superficial del que bajaba un pozo irregular de 45° a 50° de inclinación (Prado 1864: 218).

De la visita de G. Schulz a El Milagro en mayo de 1851 tenemos hoy firme constancia gracias a una carta suya fechada en Avilés (Marcos Vallauré 1988), visita que maduraría su opinión de que los viejos trabajos habrían de ser «*muy anteriores a la época de los romanos en España y también a la de los fenicios*», como concluye en la nota publicada en 1854 en la *Revista minera*, primicia redactada precisamente por el ingeniero alemán aunque su firma no constara (Anónimo 1854).

En el breve artículo de Schulz se condensan los datos sustanciales del descubrimiento, señalando su origen en los trabajos de arreglo que Noriega y Cía realizaron para «desatorar o despejar alguna de

<sup>3</sup> A. A. Paillette (1809-1858), ingeniero francés formado en la Escuela de minas de Saint Étienne, pasó el último tercio de su vida en Asturias donde tuvo minas y fábricas a su cargo, en particular la de aceros de Pola

de Lena. Cfr.: E. Maffei y A. R. Rúa y Figueroa, *Apuntes para una Biblioteca Española de libros, folletos y artículos... relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales...* Madrid, T.II, 1872, pp. 7.

las labores antiguas». Razonablemente, y es un dato de valor que no podemos obviar, los minados de época arcaica contenían escombros, pero techos y hastiales se mantenían en su lugar: no se trataba pues de galerías hundidas, sino de estructuras de prospección estables tal como suele suceder en las minas metálicas donde el mineral extraído se encaja en rocas sólidas y compactas como la caliza de montaña.

También apuntaba Schulz que el origen de las labores modernas se debería justamente a la existencia de explotaciones previas «sumamente irregulares que se notaban en la superficie en diferentes puntos al hilo del criadero». Tal observación es coherente con el hecho de que, en efecto, fueran diversas las galerías y pozos antiguos, certificados por los trabajos de Noriega y Cía y, más tarde, por los hallazgos que se vinieron repitiendo a lo largo de buena parte del ciclo industrial. El área de El Milagro conformaba, en consecuencia, un ámbito minero de cierta entidad y no una sola explotación.

El encuentro tanto de osamentas humanas como de utillaje se producía en el fondo de las labores, bajo de los escombros. De las astas de ciervo, fueron numerosas las halladas, escribe Schulz, aceptando su empleo como cuñas y punterolas; más evidentes son los martillos con perforación de enmangue hechos de la misma materia córnea. De los guijarros de cuarcita que considera, con acierto, «traídos del río, escogidos con mucha pericia», reclaman su interés aquellos completamente simétricos y dotados de una ligera ranura o «*raimiento artificial de un dedo ó pulgada de ancho*», sin decidir finalmente si aceptarlos como útiles de percusión o como pesas.

Insiste, por último, en la importancia del fuego como forma de arranque. El sistema de caldas podía serle desconocido, cuando en el XIX aún se hallaba en uso en diferentes regiones europeas; una forma de trabajo reconocible por la mucha ceniza, el carbón de leña y el cuantioso hollín observados en las galerías. Pocos años más tarde, en su clásica *Descripción geológica...* (1858: 66), considera de nuevo Schulz la filiación de las labores en una remota antigüedad, inducida de la total falta de objetos de hierro y, además, de alfarería.

#### LA DIFUSIÓN DE LAS LABORES PREHISTÓRICAS

Los hallazgos de El Milagro no pasaron inadvertidos a los científicos que a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX irían estableciendo una aproximación inicial al universo entonces incierto de las sociedades prehistóricas europeas. La singularidad de documentos arqueomineros hasta entonces insospechados fue incorporada a la mayoría de las obras de síntesis más importantes de la época. Las debidas a Casiano de Prado (1864: 218), Vilanova i Piera (1872: 210-211), Emile Cartailhac (1866:66), Vilanova y Rada (1891:513) o Gabriel de Mortillet (1903, n.º 1.238) dan prueba de la atención a unas minas de las que, en palabras de los hermanos Siret «todo el mundo ha oído hablar» (E y L Siret 1898: 300).

Ciertamente, ya en fecha tan temprana como 1867, se le prestaba especial atención a El Milagro en *La vie souterraine*, una obra de gran aliento sobre la minería y los mineros en los distintos continentes, y en la que se consideraba al remoto yacimiento asturiano como tal vez el más antiguo de todos los de cobre explotados en Europa. Por su parte, los despojos esqueléticos humanos descubiertos vendrían a aportar nada menos que la imagen del «verdadero tipo del hombre primitivo europeo» (Simonin 1867: 481-482).

No obstante, la base de todas aquellas referencias —también de las citas en la bibliografía regional siempre escasas, cuando no confusas—, y la ulterior ausencia de estudios en detalle favorecieron el

olvido progresivo de unos vestigios sobre los cuáles poco cosa se podía decir. Por otra parte, el relanzamiento de las actividades prospectoras daría ocasión al reencuentro de otros lugares relacionados con actividades minerometalúrgicas de épocas prehistóricas o antiguas que en el caso de la península ibérica compondrían finalmente un cuantioso inventario (Domergue 1987).

A pesar de la penumbra en que vinieron permaneciendo más de siglo y medio después de su descubrimiento, las labores de El Milagro aún constituyen una fuente digna de atención en la génesis del progreso metalúrgico en la península y, desde luego, con toda nitidez, en la extensa región cantábrica.

#### UNA REVISIÓN DE LOS TESTIMONIOS INSTRUMENTALES CONSERVADOS

No existían en la época del descubrimiento las condiciones institucionales adecuadas para garantizar, al menos, la custodia de los objetos que el avance industrial, siguiendo las primitivas galerías, iba sacando a la luz. Como consecuencia lógica, los hallazgos sufrieron, los más afortunados, la dispersión que con el tiempo les conduciría, siempre de modo aleatorio, hasta instituciones estables en cuyos libros de registro fueron contabilizados con precisión desigual. En la actualidad son cuatro los museos que conservan algún material de El Milagro: el Arqueológico de Asturias, el Arqueológico Nacional (Madrid), el de Antiquités Nationales de Saint Germain-en-Laye (Paris) y el Museo Histórico Minero de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Otro pequeño lote se custodia provisionalmente en el Área de Prehistoria de la Universidad de Oviedo y algunas piezas sueltas, a las que se aludirá, en manos de particulares.

La reunión de todos esos objetos constituye, al cabo y pese a la sangría sufrida por las pérdidas, un repertorio de información paleominera de sumo interés; en todo caso, solamente comparte su excepcionalidad con la riquísima fuente testimonial del Aramo para todo el ámbito especial en el que se inscribe la región marítima extendida desde el País Vasco hasta Galicia.

#### I. *La expresividad del instrumental en asta de ciervo*

Tanto las noticias escritas como el relato oral de algunos de los mineros que trabajaron en las explotaciones a mediados del siglo XX destacan la frecuencia con que se producía el encuentro de astas de ciervo. El albur de su llegada hasta nosotros está marcado por circunstancias diversas, pero, en todo caso, una de ellas adquiere especial importancia: que el asta se conservara en buen estado y que fuese fácilmente reconocible como tal. Las condiciones en las que se iban produciendo los hallazgos nunca fueron propicias para una recogida sistemática de materiales entremezclados con los estériles y, aún menos, para que se reparara en piezas menores, rotas o poco llamativas.

Siguiendo como criterio clasificador los sectores del asta determinantes de las características del instrumento y de su correspondiente cometido instrumental (Fig. 6), las piezas que conocemos podrían ordenarse en aquellas realizadas a partir de la rama principal o tallo del asta (*a*), las que lo fueron sobre tallo y puntas (*b*), las salidas del sector medio de la cuerna (*c*) y, por último, las relativas a las puntas o candiles (*d*).

En un repertorio tan sesgado como discreto, es el primer grupo el más numeroso, contándose cuatro piezas perforadas y dos otras largas; se trata, pues, de elementos de inmediata identificación como útiles.



FIGURA 6. *Procedencia en el asta de ciervo del utillaje córneo de El Milagro*

Responden las cuatro dotadas de orificio (Fig. 7) a lo que funcionalmente podemos distinguir como martillos. Los soportes correspondientes son, en todos los casos, cuernas de desmogue, por lo que ya se había cumplido el ciclo de madurez y calcificación de las mismas; además, tanto el desarrollo de la roseta, como la entidad de las acanaladuras longitudinales características, de las perladuras y el grosor del cortex, declaran su origen en ciervos adultos. Que son astas de individuos de entre 5 y 9 años se infiere también de los firmes indicios de la existencia de un segundo candil basilar (la llamada punta contraluchadora, de hierro o de *glace*). Se abre en todas la perforación cerca de la muela, orientado el hueco perpendicularmente al eje longitudinal del astil, calada en el sector de nacimiento de los dos primeros candiles, lo que implica la previa eliminación de los mismos.

A la tradición morfotécnica de esta clase instrumental, acaso remontable a los *mattocks* mesolíticos, y a su parentesco con útiles en ambientes de cantera y minas de sílex neolíticas, prestamos detallada atención hace algún tiempo (de Blas Cortina 2001). Concluíamos entonces la particularidad de instrumentos de confección nada simple, ni fácil, seguramente utilizados, de acuerdo con su peso, tamaño y huellas de uso, en el ataque a las arcillas siderolíticas, a veces muy compactas y cementadas, para el desprendimiento de los nódulos de carbonato de cobre incrustados en aquellas.

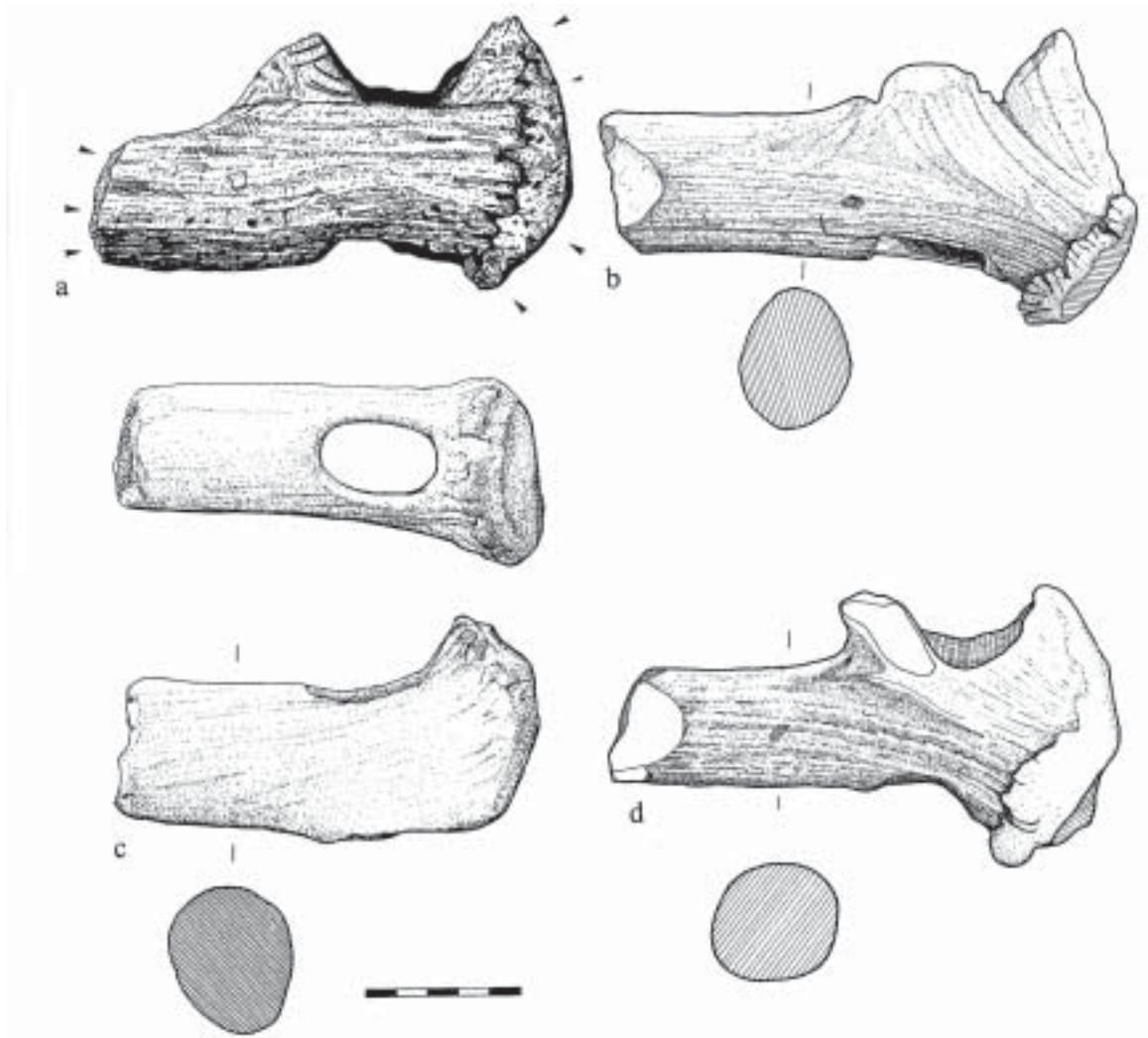


FIGURA 7. *Martillos en asta de ciervo: a, Musée des Antiquités Nationales (Paris); b y d, Museo Arqueológico de Asturias, y c, Museo Histórico Minero (Madrid). (fig. c, según Puche et al. 1999)*

Como circunstancia llamativa, estos percutores ligeros son desconocidos, hasta ahora, en lo que ya es un repertorio instrumental considerable en asta procedente de las extensas labores mineras de la sierra del Aramo (de Blas Cortina 2005). Tampoco deja de ofrecérsenos como curioso el hecho de que los cuatro martillos fueran descubiertos en El Milagro a mediados del XIX, sin que otros semejantes constaran en los hallazgos posteriores. No sabríamos, en consecuencia, si esa circunstancia es fruto del azar o si, por el contrario, los martillos en asta pudieran deberse, como específico rasgo instrumental, a una fase concreta del laboreo prehistórico, una particularidad instrumental obviada en otras etapas del complejo minero.

Otro par de útiles ejecutados sobre la rama de la cuerna adoptan una morfología bien distinta, en consonancia con funciones igualmente diferentes. En un caso (Fig. 8, c), la eliminación de las puntas

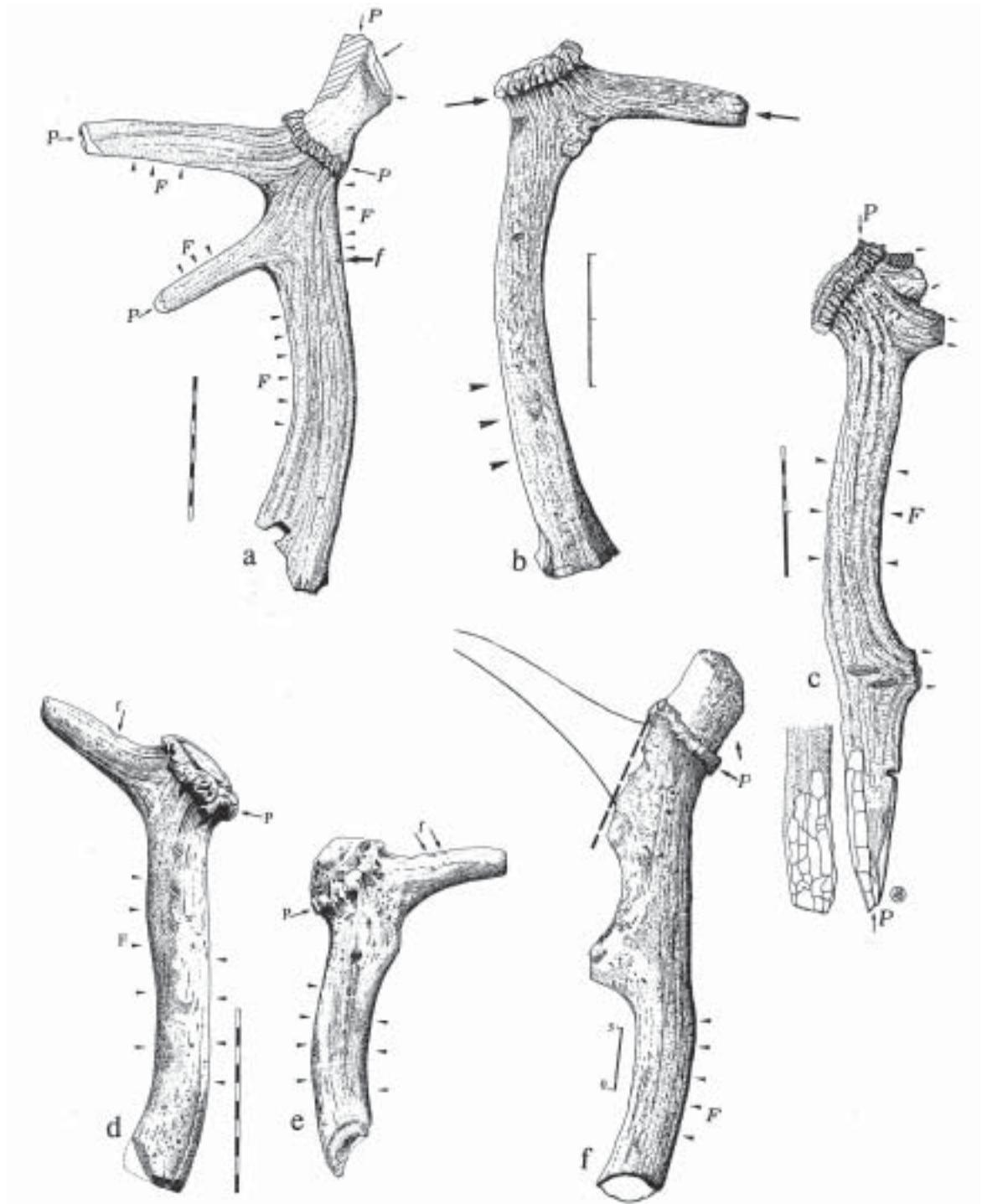


FIGURA 8. Instrumental en asta de ciervo en el que se anotan las marcas de golpeo (P), desgaste por manipulación (F) y de inicio de astilladura por flexión (f): a y c, en *Infiesto* (colección particular); b, MAN, Madrid; f, Museo Histórico-Minero (Madrid); d y e, Área de Prehistoria (Universidad de Oviedo) (las figs. d y e se deben a Carlos Miguel López)

luchadora y contraluchadora y del candil central, más la talla biselada del extremo de la rama, da lugar a un instrumento apuntado, de más de 50 cm de largo que, de acuerdo con las huellas de percusión visibles sobre la roseta y su entorno, de desconchado en el extremo distal, y el desgaste por manipulación de la superficie del cortex en el sector medio de la tija, puede ser interpretado sin dudas como un gran escoplo (de Blas Cortina 1998). Su razonable empleo tanto en el ataque al filón como a la roca encajante del mismo permite calificarlo, en terminología minera, de punterola.

Fue esta pieza notable la vista por de la Rada y Delgado en casa de José Argüelles, en la localidad asturiana de Infiesto, a la que se referiría posteriormente como «cuña o cincel para labrar dichas minas» (Vilanova y Rada 1891: 512-513).

Si la punterola nace de la tenaz asta de muda, otra, esta vez de sacrificio, conservada hoy en el aludido Museo Histórico-Minero de Madrid (Fig. 8, f), no es improbable que originalmente fuera un pico-palanca, reconvertido en percutor tras la pérdida por fractura del candil basilar que actuaría como punta penetrante en el mineral.

Por su parte, las piezas que articulan tallo y candiles basilares, **b**, componen el producto más característico de la minería prehistórica, bien documentado en las explotaciones de sílex: lo que de acuerdo con su razonable función reconocemos como picos-palanca (de Blas Cortina 1998: 83, fig. 10). Los tres ejemplares más o menos completos que hoy catalogamos fueron confeccionados en cuernas de muda. El de mayores dimensiones (41 cm de largo) se guarda en el Museo Arqueológico Nacional (Fig. 8, b), entregado por Rada y Malibrán tras su viaje con el fin de acopiar fondos para el museo de Madrid y donada por D. José Argüelles, de Infiesto (*Libro de inventario*. MAN. Años 1867-1888: 19), a quien nos referíamos párrafos atrás. Es esta, con certeza, la «piqueta» aludida años después por Vilanova y Rada (1981, *id.*). De la claridad y novedad en aquella época de un instrumento semejante, además recuperado en el contexto entonces infrecuente de una mina primitiva, da razón el que fuera una de las piezas del Arqueológico seleccionadas para ilustrar el pabellón español en la Exposición Universal celebrada en París en 1878 (*R. A. B. M* 1878: 285).

Los dos picos palanca restantes aprovechan cuernas de individuos jóvenes; en un caso (Fig. 8, d) no emerge el secundo candil basilar, la punta contraluchadora; en el otro apenas se insinúa mediante un resalte mínimo en la corteza (Fig. 8, e). Son pues, en terminología específica, dos hoquillones cuya validez instrumental y su pertinente empleo se delatan por las huellas claras que ofrecen: abrasión manual en el tallo, apelmazamiento de la roseta por fuertes golpes y el característico astillado de la hita como consecuencia de la tracción, como palanca, en el desprendimiento del mineral, etc. Ambos son hallazgos de mediados del siglo xx, llegados a la Facultad de Geología de la Universidad de Oviedo desde la que nos fueron transferidos por la profra. Inmaculada Corrales.

También creemos que fuera originalmente un pico-palanca el conservado en el Museo Histórico Minero de la Escuela de Minas de Madrid (Fig. 8, f) como ya apuntábamos. Aunque ahora se nos muestra como un largo fragmento de la percha de la que faltan la punta media y los dos candiles basilares (Bernárdez Gómez y Guisado di Monti 2004: 44), la extirpación evidente de la hita contraluchadora y la rotura que eliminó la luchadora hablan del tipo instrumental propuesto. Las huellas de percusión son expresivas con el característico apelmazamiento por percusión que ofrece la roseta en el lado opuesto a los candiles. Es uno de esos casos en los que, pensamos, una vez más se muestran más frágiles las cuernas de sacrificio, y esta lo es con un notable pivote craneal, que la procedentes de la muda de las defensas del ciervo.

De otra modalidad instrumental basada en un fragmento del tallo y una punta (Fig. 9, a) conviene atender su biografía instrumental, de modo que es probable que se trate de una pieza reutilizada tras la previa fractura del útil original. En un principio una cuerna de sacrificio de buen tamaño habrían sido transformada en uno de los clásicos picos-palanca, pero una ulterior rotura

de la rama condujo a la recuperación del fragmento que conocemos hoy como un percutor asido por la punta basilar y actuando como cuerpo de golpeo el debido a la parte preservada del tallo y del pivote craneal. Es precisamente en ambas zonas donde se precisan las bien visibles huellas de impacto.

Un último ejemplar de este grupo resulta no menos expresivo, aún cuando mantiene las dos puntas de base (Fig. 8, a). Realizado en un asta de sacrificio, el desarrollado pedículo craneal muestra marcas evidentes de percusión, señales que se intensifican en el borde de la roseta, en el sector opuesto al que coincide con el nacimiento de la punta luchadora. En esta última, se observan fracturas en la punta, golpes y una zona de abrasión intensa, mientras que la segunda punta fue recortada en el extremo, disminuida su longitud y probablemente utilizada como agarre en la tracción a modo de palanca. Todas esas huellas laborales concuerdan con la fuerte abrasión del tallo debida a su manipulación; en consecuencia, se trataría de otro, aunque infrecuente, pico palanca.

En el grupo grupo *c*, consignamos una pieza obtenida del tramo medio del tallo de la cuerna, amputada la punta central (24 cm de largo). Del proceso de confección se conservan huellas muy ilustrativas (Fig. 9, c): golpes de hacha para alcanzar el núcleo esponjoso y los posteriores cortes con sierra, junto con las huellas de flexión (*f*) para la definitiva separación del candil. En el extremo distal, de menor diámetro que su opuesto, algunas tajaduras en el cortex determinan un bisel; los golpes de hacha se precisan en el tramo más grueso. En suma, la presencia de marcas de impacto y astillados nos dejan interpretar su empleo a modo de cuña, actuante después como pequeña palanca una vez inserta la punta en el mineral. En una constatación de artículos más o menos homólogos entre el instrumental de la minería del sílex, cabría una relativa parentela con el tipo 3.3 de una de las clasificaciones morfológicas al uso (Böckner 1980: 50, Abb 24) o al *e4* de otra con criterio tipofuncional, en otras palabras, al grupo de las palancas simples (Boston y Lanchón 1992: 114).

La restante de este apartado, del lote del MAN de Madrid, es también un tipo infrecuente. Su forma en horquilla se debe a su correspondencia bien con la percha y la bifurcación de la punta media, bien con la correspondiente a la percha y una de las hitas de la corona (Fig. 9, b). El fuerte desgaste de la perladuras y canales de la parte proximal del astil, explicable por su reiterado agarre, junto con otras huellas de uso como estriados, astilladuras y apelmazamiento e impregnación de mineral de cobre de los dos extremos o zonas activas de la horquilla, permiten comprender su empleo laboral como palanca en la separación del mineral de la matriz roqueña.

Al último grupo corresponde la modalidad más sumaria: las hitas de las astas, convertidas en resistentes cuñas. Los dos ejemplares conservados corresponden a puntas luchadoras de astas de gran tamaño, puesto que en su estado actual alcanzan longitudes de 25 y 27 cm (Fig. 9, d y e), bien desarrolladas de acuerdo con los nítidos canales y perladuras que muestran las cortezas.

En ambas se registran, en el arranque de cada hita, los negativos de un elaborado proceso de corta, y marcas de golpeo y encostramiento de arcillas ferruginosas. En la pieza mayor (Fig. 9, e), la punta está rota, verosímil consecuencia de su empleo laboral, pero también de un evidente proceso de degradación natural.

Un último comentario debe atender a la desproporción apreciable entre el grado de resistencia de las cuernas de desmogue frente a las roturas y reutilizaciones más habituales en las provenientes de cuernos abatidos. Es justo que tal diferencia fuera establecida a partir de una serie instrumental cuantiosa, evitando el carácter siempre aleatorio que una muestra discreta implica; en todo caso, se observa el mismo contraste en el instrumental de las minas del Aramo, por lo que la hipótesis de una mayor validez de las de sacrificio (hasta el tamaño de las mismas parece tener menos importancia frente a su tenacidad) no nos parece aventurada (de Blas Cortina 2006).

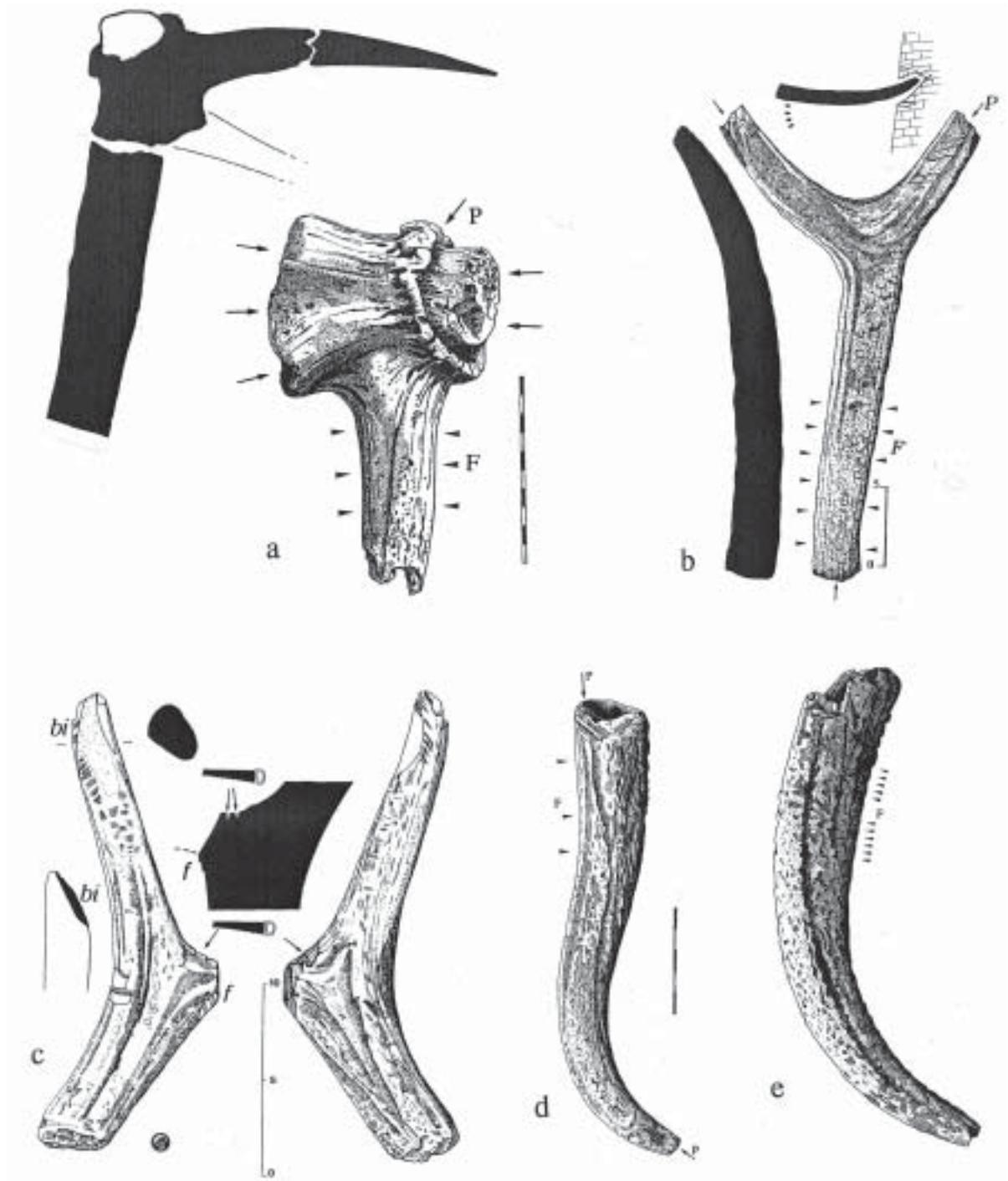


FIGURA 9. *El Milagro*: a, d y e, Área de Prehistoria (Universidad de Oviedo); b, MAN (Madrid) y c, Ribadesella (col. particular). Se anotan las mismas convenciones que en la fig. 8; en c, se registran además los vestigios de la eliminación del candil y la preparación en bisel del extremo del útil (las piezas a, d y e, fueron dibujadas por Carlos Miguel López).

## II. *El utillaje de piedra*

Es bastante probable que del carácter selectivo de los materiales que conocemos de las minas se derive una menor representación numérica de los útiles de piedra que, no obstante, tuvieron que ser cuantiosos; tal vez llamaran más la atención de los mineros modernos las astas de ciervo que los percutores de piedra, en particular cuando aquellos se hallaban rotos por el uso y confundidos con los escombros.

Son tres las instituciones que acogen útiles de piedra de El Milagro: el Museo Arqueológico de Asturias, el de Antiquités Nationales y el Museo Histórico y Minero de la Universidad Politécnica de Madrid. El trío de mazas del museo asturiano es bien conocido (de Blas Cortina 1983: 208), lo que no acontece con las piezas del museo francés a pesar de que alguna fuera recogida en obras de carácter general (Cartailhac 1886: 202 y fig. 269; Mortillet 1903: n.º 1.958). En el inventario del MAN francés editado en 1982 se incluyen bajo el epígrafe genérico de *El Milagro, Asturias mines de cuivre*, siete «masses à rainures» (n.º 4.466 a 4.471), mientras que de forma específica se documenta la n.º 3.223 (Fig. 10, b) en el libro de registro del museo, manuscrito (año 1865, pág. 247) donde consta que fue donada por Casiano de Prado (junto con el martillo de asta ya aludido) y remitido por Eduard Lartet el 13 de julio de 1861.

Pero el lote de las siete mazas de Musée des Antiquités no deja de ofrecernos en conjunto cierta inseguridad, de manera que no podamos descartar el que alguna proceda de otros lugares de España y no de nuestra mina. El conjunto fue donado por Saulcy<sup>4</sup> en 1866, junto con dos muestras de cobre y dos de mineral. Ciertamente, pudimos ver las dos muestras de metal en Saint Germain-en-Laye, dentro de una cajita con dos pequeñas etiquetas en las que se lee: «*Echantillon de mine du cuivre d'El Milagro, Asturias (Espagne)/4770 Saulcy Donateur*»; por tanto, es seguro que el donante aludido aportó materiales salidos de El Milagro. Por último, del origen en nuestra mina de la pieza n.º 4.467 (Fig. 10, a) nos dio noticia Cartailhac, según anotamos más atrás; no obstante el que autor galo clasificara como diorita la roca empleada plantea algunas consideraciones. Bajo el término diorita se reunía tiempo atrás a las rocas muy oscuras como el anfíbol, aunque en realidad se tratara de diabasas o gabro de grano fino, materiales que aparecen en afloramientos escasos, de pequeñas dimensiones y muy dispersos en la región oriental de Asturias (G. Corretgé, comunicación personal) por lo que cabría plantearse si realmente la maza en causa puede proceder de los depósitos de cantos del Güeña, o hay error en la atribución de origen consignada por Cartailhac.

Si, en definitiva, limitamos nuestras observaciones a los ejemplares del Museo Arqueológico de Asturias y, cautelarmente, a tres del de Antiquités Nationales, y a la pieza del Museo Histórico y Minero (Bernárdez Gómez y Guisado di Monti 2004: 45), hallamos rasgos comunes: calidad formal, dureza de las rocas empleadas, buen tamaño y la presencia en todas de la ranura de empuñadura cuidadosamente labrada y, una clara cercanía tipológica que solamente juega con un atributo diferencial en la pieza 3223 (Fig. 10, c.).

En efecto, esta última además de sus dimensiones considerables (22 cm de largo) y considerable peso (4,649 Kg.), presenta en una de las caras una faceta ovalada, ligeramente deprimida por abrasión. No conviene, sin embargo, asociarla a las habitualmente conocidos como «*galets á cupules*» de función imprecisa y habitual presencia en talleres metalúrgicos más que en el contexto de las labores, aunque tampoco sean extrañas en ámbitos específicamente mineros.

<sup>4</sup> Probablemente Felicien de Saulcy, pariente de Napoleón III, uno de los arqueólogos y orientistas franceses más importantes a mediados del xix.

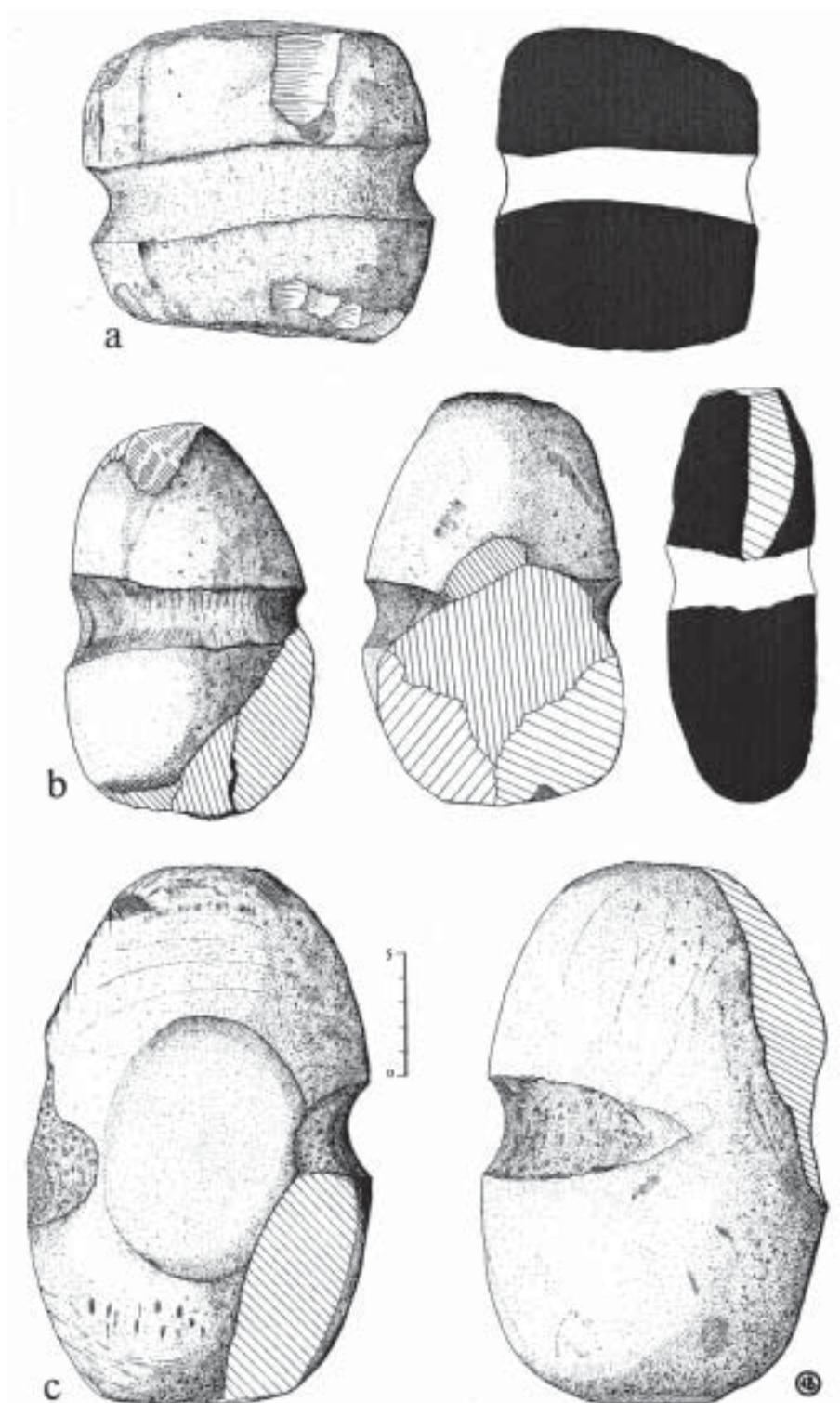


FIGURA 10. *Mazas de El Milagro conservadas en el MAN de Saint-Germain-en-Laye*

La presencia de esta concavidad asociada a un claro instrumento de percusión, una pesada maza en nuestro caso —acreditada su función tanto por las huellas bipolares de impacto (con incrustaciones de mineral) como por una amplia fractura lateral—, no nos permitiría considerar la opción doble de lo que alguna vez fueron considerados como martillos-molino (*hammer querns*) (Davies 1947); por el contrario, resulta más convincente la función de esa faceta, de oquedad muy liviana, como adecuada para la introducción de una cuña (O'Brien 2004: 349) que corrigiera la holgura derivada del golpeo contra la roca de un instrumento muy pesado.

Ya más livianas son las restantes, oscilando sus longitudes entre 16, 5 y 21 cm, y también de peso desigual: 3,170 kg. la maza n.º 4467, y sólo 1,420 Kg. la n.º 4468.

En todas ellas son patentes, en algunas con amplitud, las fracturas de trabajo y las roturas bipolares de impacto. En todo caso, las diferencias en forma y peso no son aleatorias.

Resulta, en efecto, diferente el modo de manejo de las de volumen ovoide y dominio del eje longitudinal, y su misión en el arranque del mineral, que el propio de un útil formalmente distinto como la maza corta n.º 4467 (Fig. 10, a), en la que es mayor el eje transversal. De ésta podemos imaginar su empleo en el triturado del mineral y separación de las menas que como instrumento de extracción. Hubo, pues, de llevarse a cabo, con seguridad, una atenta selección de las formas de los cantos originales para ajustarse, también en peso y tamaño, a tareas muy determinadas del laboreo: las piezas mayores, por ejemplo, adecuadas en zonas con amplitud suficiente, y otras menores, más idóneas para el arranque en espacios angostos, en posiciones forzadas o cuando la zona mineralizada se disponía en los techos. De acuerdo con los manuales de laboreo, el percutor (maza o martillo) debe ser tanto más ligero cuanto mayor sea la frecuencia con la que el minero trabaje por encima de su cabeza (Combes 1884: 23-235).

La inmediatez a las minas del río Güeña con sus accesibles depósitos aluviales aportó a los prospectores prehistóricos la posibilidad de escoger los cantos rodados más convenientes para cada caso; en el lecho y orillas abundan los cantos arriñonados u ovoides de cuarcita y arenisca cuarcítica similares a los entonces elegidos. La procedencia de esas piedras compactas y tenaces se localiza tanto en la cabecera del propio Güeña, labrado su cauce en las areniscas stephanienses del carbonífero superior, como de sus afluentes por la derecha transportando rocas integrantes del sector al norte del río entre las que se hallan series de paraconglomerados y cuarcitas blancas, arenigienses, y areniscas y cuarcitas del tremadociense, facies ambas del ordovícico inferior.

Esa abundancia material es precisamente la que hace extraño el limitado repertorio de los percutores pétreos en hoy conocemos en El Milagro, un instrumental que en su época hubo de ser copioso. Probablemente, yacían enterrados en los escombros acumulados por la minería reciente. Hacíamos referencia más arriba al hallazgo, ya en plena redacción de este trabajo, de un gran percutor en un canto ovoide de cuarcita compacta, localizado en el escombro cercano a la estructura de pilar y arcos rebajados que consideramos más atrás como vestigio de las labores primitivas.

El gran percutor, de 28 cm en su eje mayor pesa 7, 655 Kg., pese a la pérdida por rotura de trabajo de un buen fragmento en una de sus caras. Sin arreglos para la instalación de un mango y con un peso que superaba ampliamente los 8 Kg., unido a su volumen poco manejable, todo nos lleva a suponer su utilización en la mina sujeto por una eslinga a su vez suspendida del oportuno soporte, tal como proponemos gráficamente (Fig. 11), operando ya con cierta comodidad y segura contundencia en un golpeo pendular. Al lado de esta pieza notable hallamos también otra, igualmente de cuarcita, aunque de grano más grueso (Fig. 12), realizada en un canto irregular con evidentes roturas de uso pero ya con un peso, bastante menor, de 3.728 Kg., superando los 4 Kg. en su estado original. La presencia de pequeñas muescas sobre las aristas y su distribución nos hacen también considerar su probable manejo por suspensión y movimiento en péndulo.

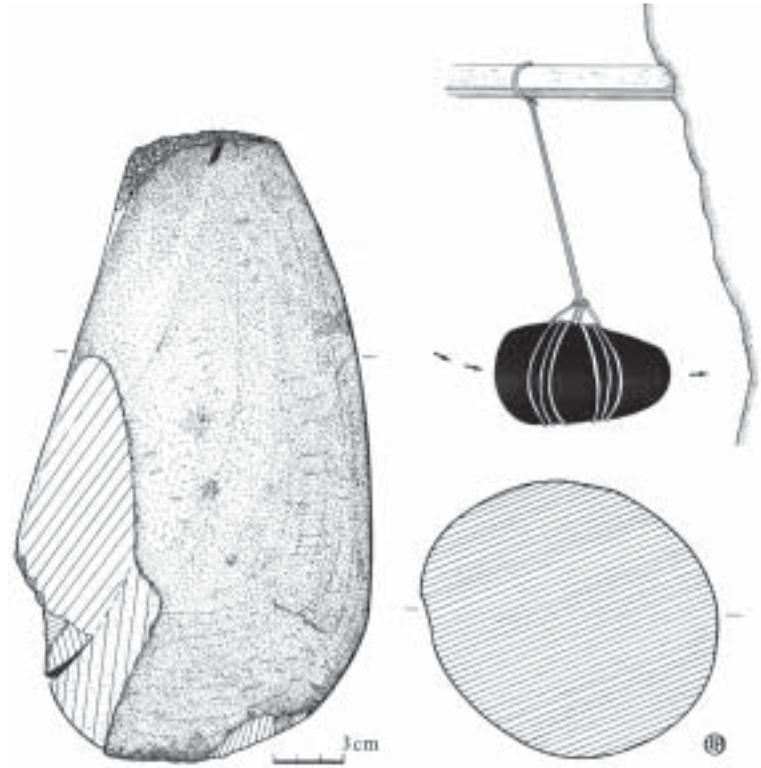


FIGURA 11. *Gran percutor (c. 8 kg.) y propuesta de uso, suspendido de una eslinga*

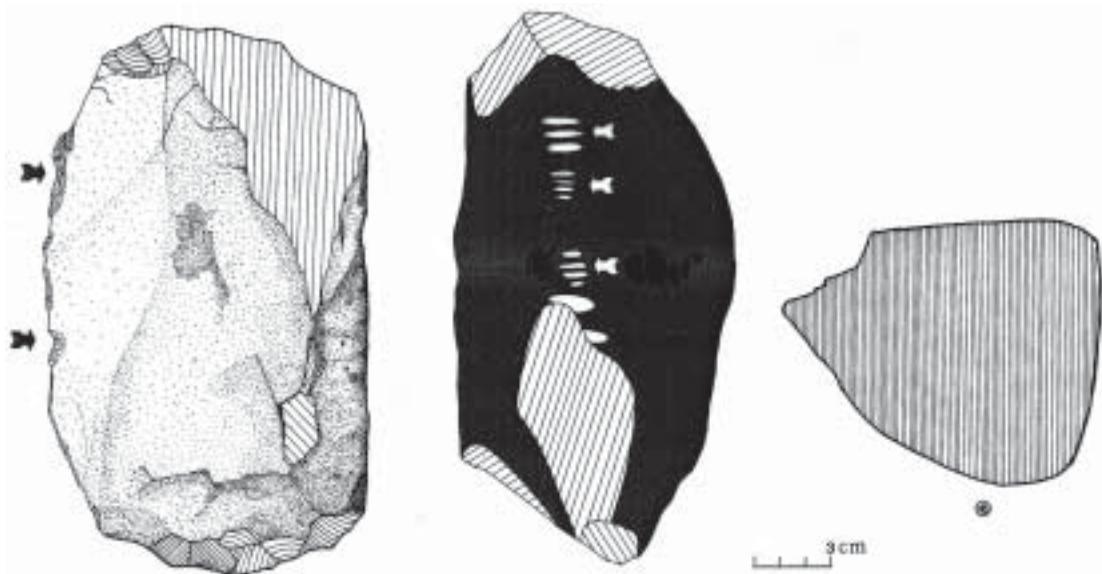


FIGURA 12. *Percutor probablemente empleado por suspensión, de acuerdo con su forma y la distribución de diversas muescas en las aristas (señaladas con las flechas)*

En El Milagro es razonable que la eficacia de los percutores se viera incrementada por la previa aplicación de fuego sobre la roca, torrefacción aquí bien documentada. La ventaja de la conjunción de mazas de piedra y uso del fuego cuenta además con el siempre deseable refrendo experimental (Craddock 1990), al igual que la utilidad probada del utillaje en asta en el desmantelamiento de la roca agrietada por el calor (Timberlake 1990).

### III. *Las hachas metálicas vinculadas a las minas*

En la primera etapa de exploración y beneficio de las galerías prehistóricas no se había hallado ningún objeto de metal según observara G. Schulz; sin embargo, en el lote de materiales de la mina asturiana custodiados en el Museo Arqueológico Nacional consta un hacha de plana de cobre de la «Mina del Milagro en Onís» (*Catálogo sumario del MAN. Antigüedades prehistóricas*, n.º de inventario 10129, pp. 41 y 41). La pieza (Fig. 13, a), integrable en el grupo de grandes hachas (aquellas con hojas que superan los 15 cm de largo) (de Blas Cortina 1998: 93), fue descubierta en las minas antes de 1870, año de su ingreso en el museo madrileño. Incorporando el metal constitutivo una alta proporción de arsénico (2,6%), se inscribe técnica y tipológicamente en la metalistería característica del Bronce Antiguo, entre 1900/1800 y 1500/1400 a. de C. en fechas convencionales, o 2200-1700 en datación *cal. BC* (de Blas Cortina, 1996), ámbito temporal que, como veremos, no desentona con alguna de las dataciones C14 del utillaje en asta.

En fecha aún reciente, fue dada a conocer otra, igualmente plana —también una gran hoja (17 cm de largo y 642,15 gr. de peso), magníficamente conservada—, así mismo atribuida a El Milagro y, contradictoriamente con lo señalado más atrás, remitida por G. Schulz a Casiano de Prado. El útil-arma (Fig. 13, b) permanece en las colecciones del Museo Histórico Minero de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid (Puche 2002; Bernárdez Gómez y Guisado di Monti 2004: 46).

Por sus rasgos formales es diferente de la anterior, destacando la amplitud del filo curvado y el desarrollo cóncavo de los lados, aproximándose la pieza a otras de la Asturias oriental como las integrantes del probable depósito de la Fuente de Frieres, en Llanes (de Blas Cortina 1983: 136-137). Al igual que éstas debe ser clasificado como un producto característico del Bronce Antiguo tardío o del Bronce Pleno, atribución corroborada por su naturaleza bronceína (Sn: 8, 21%), de acuerdo con el pertinente análisis realizado por I. Montero y S. Rovira.

Por último, una tercera pieza metálica, esta vez un hacha de talón y una anilla, consta en el *Libro de compras* (folio 10) del Arqueológico Nacional como una «escalpina hallada en una mina de cobre de Onís», adquirida en 1869. Por otro lado, en la «*Memoria que presentan al Excmo. Sr. Ministro de Fomento de los trabajos practicados y adquisiciones hechas por el Museo Arqueológico Nacional...*» que redactaran de la Rada y Malibrán en 1871 (pp. 14-15 y 77), se registra un *scalprum* de cobre comprado a un herrero de Cangas de Onís. Rada y Malibrán fueron los encargados de una de las «Comisiones científicas en España» que entre 1868 y 1875 viajaron por varias regiones con el objeto de aportar materiales para el museo de Madrid. Refiéranse o no ambas anotaciones a la misma *palstave*, la inconcreción de su paradero no permite asegurar que la pieza procediera de las labores de El Milagro.

Obviando pues la de talón —por demás producto característico del Bronce Final, hacia los siglos x-ix a. de J.C., en Asturias, Cantabria y Submeseta norte—, conviene considerar las razones que harían verosímil el descubrimiento de las otras dos en lo que fueron labores prehistóricas. Los filos de ambas muestran huellas inequívocas de uso (melladuras, rasguños, etc.), que hipotéticamente podrían haberse producido al ser utilizadas, por ejemplo, en la corta y preparación de la madera necesaria en el arranque al fuego. No obstante, la incertidumbre sobre su contexto preciso (¿en las

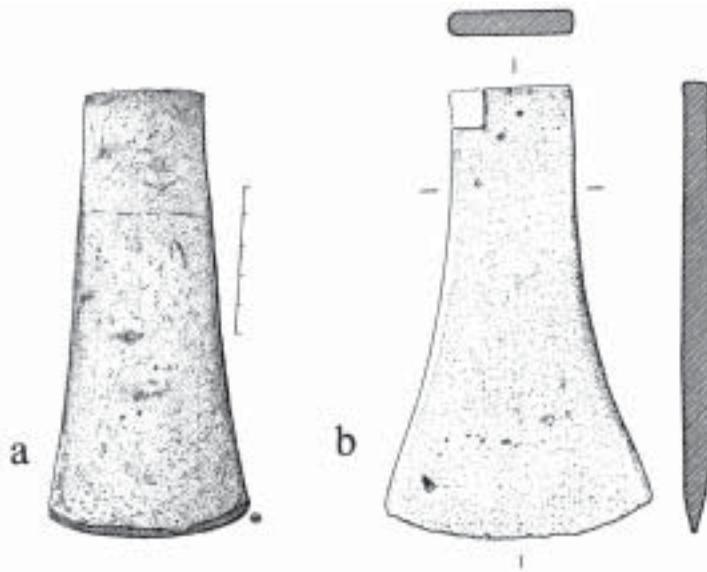


FIGURA 13. *Hachas planas relacionadas con El Milagro: a, MAN y b, Museo Histórico-Minero (c, según Puche 2002)*

galerías o al exterior de las labores?) tampoco excluye vínculos de otra naturaleza con el paraje de las minas (ocultaciones, pérdidas o vestigios de operaciones funerarias) y, en consonancia con esa alternativa, la falta de una relación directa con el aprovechamiento de los veneros de cobre.

En suma —aunque tal vez no podríamos entender como absolutamente insólito el hallazgo de instrumentos metálicos en contexto minero a tenor de los probables testimonios reunidos por Serra Ráfols (1924: 165-181) hace ya ocho décadas, relativos a minas portuguesas y catalanas—, suele ser improbable que en las labores que nos ocupan se amortizaran de uno u otro modo objetos de cobre, la versión transformada mediante el complejo proceso metalúrgico de los minerales que se allí se extraían (así mutados en objetos de alta estima).

No hay, desde luego, argumentos de peso para situar en El Milagro otra *palstave* de doble anilla (de Blas Cortina 2004: fig. 1, c), hoy guardada, junto con diversa documentación escrita relativa a El Milagro, en la que fuera en Villar, Onís, residencia del Inspector General de Minas D. Ramón Pellico, propietario de aquella concesión minera a partir de 1868 (Suárez Murias 1916: 288).

#### IV. *La presencia de esqueletos humanos en las galerías*

¿Se puede defender que esqueletos humanos y minas constituyen una asociación característica de la minería prehistórica del cobre en Asturias?

Desde luego, no es una posibilidad desechable si se valoran las fuentes disponibles: dos áreas mineras bien constatadas (la que nos ocupa y la del Aramo), y el que en ambas la presencia de vestigios corporales humanos se manifieste con una rotundidad que no admite dudas. Recordemos que la muerte por derrumbe no es habitual en esta clase de labores y que la localización de esqueletos en las mismas no es un acontecimiento ordinario y atribuible a la accidentalidad laboral. Buen ejemplo de esa rareza en otras áreas, por referirnos a minas investigadas con minuciosidad en fechas cercanas, lo hallamos en las irlandesas, en las que sólo se documenta un simple trozo de tibia humana en las labo-

res de Ross Island, sin explicación satisfactoria (¿sepulcral?) establecida. Anotemos de paso, que la «ausencia de cualquier prueba arqueológica relacionada con las creencias religiosas y las supersticiones de estos mineros es notable», en palabras de los propios investigadores (O'Brien 2004: 370 y 475).

Así como en las minas del Aramo el encuentro de esqueletos es francamente notable —todavía el último, completo, fue hallado por nosotros en la campaña arqueológica de 2006—, de los que tenemos constancia firme en El Milagro, corresponden solamente a cuatro individuos. Por la carta de Noriega a Schulz sabemos que en diciembre de 1853 se habían recogido ya tres «cabezas» enteras, que por entonces iban cambiando de manos: «*la mejor que estaba mineralizada o cubierta de un color verde la tiene el ingeniero Dn. Ramón Pellico, otra aunque no tan mineralizada con toda su dentadura superior la llevó Dn. Juan Argüelles de Infiesto a quien don Casto piensa pedírsela porque satisface con ella los deseos del Sr. Paillet. La otra que solo le falta la dentadura y mandíbula superior existe en la mina*» y a continuación se anota, «*cascos de calaveras y hueso humano se halló mucho*».

Obviamente, esa escasez comparativa no resta valor a lo registrado. En todo caso, son al menos cuatro los individuos que hoy podemos computar, conscientes de que hubo otros hallazgos más y de que la alusión a los «cascos de calaveras» tal vez sea síntoma real de una mayor abundancia. Fuera como fuese, lo establecido se sustancia en:

1. Cráneo de hombre joven cuyas suturas están sin osificar y con la dentición completa excepto el quinto molar en trance de crecimiento (Barras de Aragón 1916). Es el que hoy se encuentra en el Museo Minero de la Escuela de Minas de Madrid y que coincide con el que en 1853 estaba en Infiesto (¿tal vez el que estuvo en manos de Vega del Sella y estudiara Eguren?).
2. Mandíbula inferior correspondiente a un cráneo de más tamaño que el anterior (Barras 1916), e igualmente en el Museo Minero.
3. Cráneo depositado en el Museo Arqueológico Nacional (Madrid) tras el viaje de Rada y Malibrán del que se destaca «la notable configuración del frontal» (RABM 1879, 299; Vilanova y Rada 1891: 512-513). Habría del mismo, según el Conde de la Vega del Sella (1919: 39, nota 2), un estudio monográfico realizado por Domingo Sánchez que nunca llegó a editarse.
4. Cráneo de paradero desconocido del que hiciera mediciones Vernois y al que se refiere más tarde J. Uría (1970: 43 y 44).

En la época de interés por este material óseo gozaba aún de gran predicamento la craneometría, en la que se basaban los intentos de clarificación del complejo fenómeno de la diversidad racial humana. Ya Simonin valoraba la braquicefalia de aquella calaveras como, «... *el verdadero tipo del hombre primitivo europeo*», cerrando sus comentarios con una oración entusiasta: «*Saluons donc, dans ces restes authentiques, les débris de nos plus vieux mineurs*» (Simonin 1867: 482).

Lo cierto es que no había homogeneidad morfológica en El Milagro, si no el contraste entre un caso de acentuada braquicefalia y otro netamente dolicocefalo, coincidencia que vendría a constituir una constante histórica que, al decir de Eguren, llegaba hasta la población actual (Eguren 1917). Pero la antropología física transita hoy por caminos bien diferentes y cualquier valoración de los vestigios de los paleomineros requiere de una investigación específica.

Desde una óptica arqueológica, el problema planteado por las osamentas de El Milagro no radica solamente en el desconocimiento de cuántos fueron los restos existentes o los hallados en la etapa moderna, sino, en especial, en cuál fue su disposición original. No disponemos de una descripción objetiva de las condiciones en que yacían los restos; tampoco una pista mínima sobre el grado de preservación de los esqueletos: completos, en conexión anatómica o reducidos; o si, por el contrario, lo hallado serían fragmentos desconectados e incluso distantes entre sí. En fin, nada sabemos de si fueron cuerpos enteros, inhumados o en exposición aérea, o partes seleccionadas de esqueletos exis-

tentes en otro lugar (los cráneos, por ejemplo) e introducidas deliberadamente en las galerías mineras con intenciones de orden ritual.

No aportan los huesos de El Milagro la certeza de los del Aramo que por su distribución, en muchos bien establecida, estado de la arquitectura ósea y su primitiva exposición aérea, sin soterramientos, y en galerías cuyos hastiales y techos permanecían incólumes hasta el descubrimiento moderno, aportan una específica forma de relación mina subterránea-comunidad minera, tal como consideramos con cierto detalle en otra oportunidad (de Blas Cortina 2003 a).

En cualquier caso, los despojos humanos de las labores de El Milagro no deberían responder ineludiblemente, excluida la obsesión del soterramiento en la mina bajo el influjo de los accidentes en la minería del carbón de época industrial, a una modalidad sepulcral semejante a la del entierro en cavernas, pauta bastante arraigada en el cantábrico centro-oriental a partir de la Edad del Cobre. Toda la cuenca del Güeña, donde las minas se ubican, y el territorio circundante se inscriben en el reino de la caliza con una larga historia hidrogeológica; son pues cuantiosas las cavernas disponibles como recinto funerario, sin necesidad de recurrir a las angostas e inclinadas galerías mineras.

La alternativa del vínculo específico minero-mina subterránea y su materialización ritualizada no deja de ofrecérsenos, pese a las carencias informativas, como una opción atendible.

#### CRONOLOGÍA DE LAS LABORES Y ALGUNOS COMENTARIOS

Con un enfoque tradicional, la estima del episodio cultural en el que incardinaría nuestro complejo arqueominero buscaría su apoyatura en las hachas planas comentadas, ubicables, en términos generales, en el Bronce antiguo a cuyas postrimerías (en lo que se suele compartimentar como Bronce pleno) correspondería el ejemplar fundido en buen bronce.

En efecto, la fecha de esta última no debería ser demasiado moderna toda vez que el estaño pudo ser ya aliado antes del 1500 a. de J.C., en fechas convencionales, como señaláramos tiempo atrás (de Blas Cortina 1983: 183), con una interesante asociación de un ejemplar de bronce, igualmente plano, y uno de los llamados brazales de arquero en el túmulo con cofre pétreo de Los Fitos (La Cobertoria, estribaciones del Aramo, en la Asturias central (de Blas Cortina 1983: 107); un contexto que genéricamente entenderíamos como típico del primer Bronce en el que, según vamos sabiendo, no eran totalmente desconocidas las aleaciones binarias con estaño (Fernández Miranda *et al.* 1995), pese a que la adopción en el norte peninsular de ese progreso técnico permanezca aún oscuro, dándose la simultaneidad de las producciones tradicionales, coladas en cobre, con las nuevas recurriendo al estaño (Delibes *et al.* 1999: 140-141).

Sin embargo, las hachas de El Milagro no gozan, como ya comentamos, de la claridad de sus relaciones con las labores mineras, por lo que la orientación radiocarbónica adquiere un claro protagonismo. Con nueve fechas AMS en nuestro haber, habría que insistir en la fiabilidad de los materiales datados: el utillaje en asta de ciervo. Esa confianza proviene además de la propia naturaleza de dicho material.

En efecto, no es muy probable que las cuernas, convertidas en inestimables instrumentos de arranque del mineral, tengan mayor antigüedad que las labores en que fueron empeñadas. Sin que medien circunstancias extraordinarias, lo habitual sería que la recolección de las de muda, y aún más de las de caza, no se distanciara en el tiempo de las épocas de trabajo en la mina. Hay además una razón de peso al respecto: las astas de desmogue se ven rápidamente alteradas, sino destruidas, por la propia acción animal; los mismos ciervos, entre otras especies, suelen roerlas por su atrayente alto contenido en fósforo y calcio.

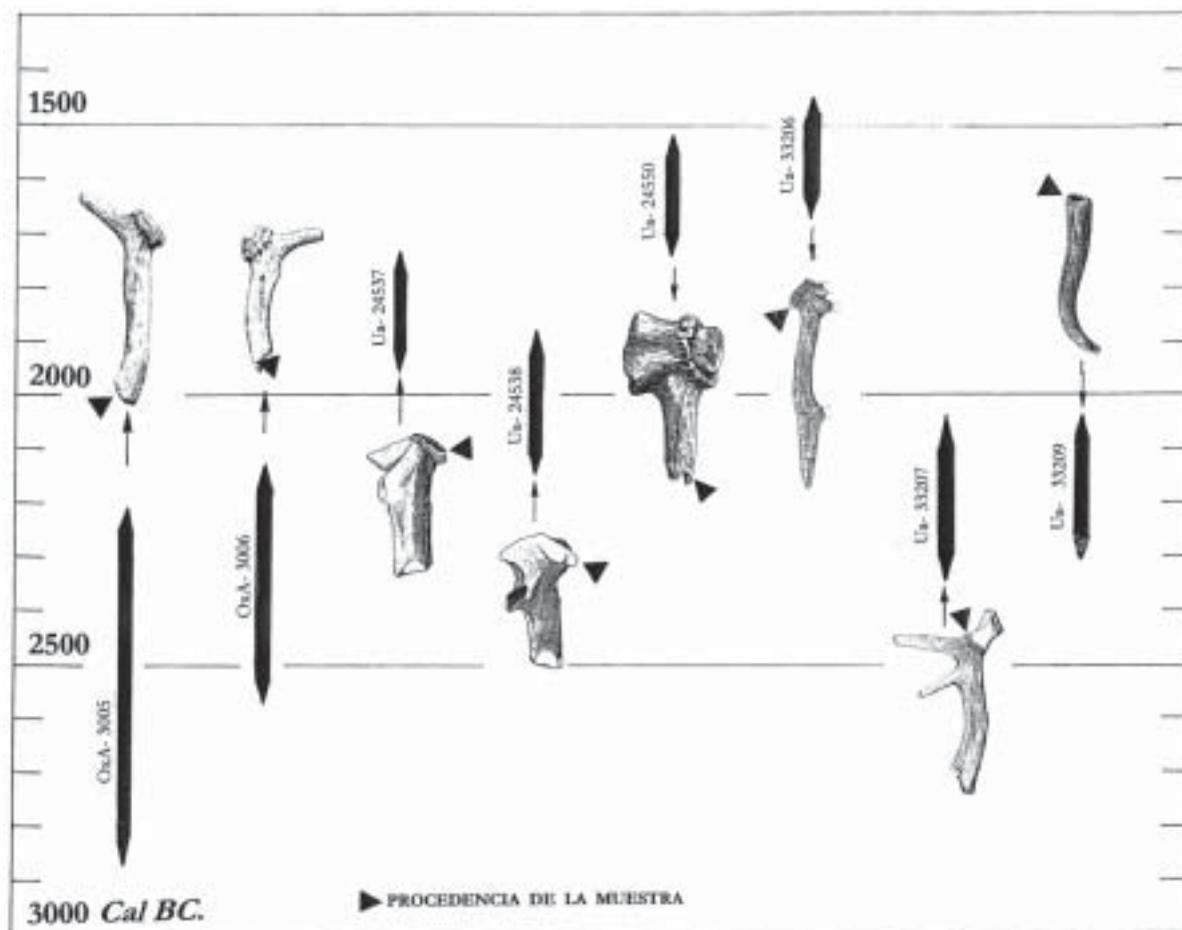


FIGURA 14. *El Milagro: fechas C-14 (AMS) del instrumental en asta de ciervo*

De acuerdo con los materiales a datar, se procedió a la toma de muestras de las zonas en que aquellos ofrecen un mayor grado de calcificación: rosetas, candiles, en especial en los extremos y zona de empalme con el tallo, y en el *cortex* de este mismo. Son tales, en efecto, las partes en que por su estructura compacta se mantienen las condiciones originales del asta sin que el colágeno remanente se vea afectado por los ácidos húmicos. Por el contrario, con la pertinente constatación empírica, es fácil que el carbón joven de los ácidos del suelo alteren la fracción proteínica de la médula de estructura esponjosa, muy vulnerable (Crombé *et al.* 1999).

De las nueve fechas (Fig. 14), dos fueron procesadas hace ya tiempo en el Oxford Accelerator (de Blas Cortina 1996), mientras que las restantes, hasta ahora inéditas, lo fueron en el Angström Laboratory de la universidad de Uppsala. En conjunto cabe destacar la mayor antigüedad de las dataciones del laboratorio británico,  $3990 \pm 90$  BP (OxA-3005) y  $3850 \pm 90$  BP (OxA-3006) que, respectivamente, se traducen en los intervalos *c.* 2875-2285 y *c.* 2580-2035 *cal BC.*, siempre con una probabilidad estadística del 95,4%, señalando para sendos picos-palanca, un segmento temporal dilatado en su media ponderada entre los siglos XXVIII y XXI a. de J.C.

Otras dos, correspondientes a una gran pieza de sacrificio, probablemente un pico-palanca y a una punta, se fechan respectivamente en  $3785 \pm 35$  BP (Ua- 33207) y  $3775 \pm 35$  BP. (Ua- 33209), correspondiendo a los intervalos 2340-2040 y 2300-2040 *cal. BC.*; siglos pues xxiv a xxi a. de J.C.

A caballo entre las centurias XXI y XIX se encuentra la fecha  $3630 \pm 40$  BP. (Ua- 24538), intervalo 2140-1880 *cal. BC.*, para uno de los martillos con orificio de empuñadura, mientras que otro homólogo es de fecha posterior, en pleno segundo milenio:  $3520 \pm 40$  (Ua- 24537); 1950-1730 *cal. BC.*

Posteriores son las fechas aportadas por el pico palanca fallido y reconvertido en simple percutor, de una gran asta de sacrificio,  $3355 \pm 45$  BP. (Ua- 24550), 1740-1520 *cal. BC.* y la gran punterola,  $3285 \pm 35$  (Ua- 33206), 1670-1450 a. de J.C.

Queda, por último, la relativa a un primer o segundo candiles (Ua- 33208), 2100 BP, claramente incongruente con las restantes, toda vez que se inscribiría en el lapso 350 *Cal BC-* 30 *cal AD*, alcanzando pues tiempos históricos pese a su similitud material y tipológica con los demás materiales. Sin embargo, un resultado tan chirriante no fue inesperado. En efecto, la desconfianza en la validez de la muestra provenía de la visible alteración del asta cuyo cortex, desecado y blanquecino, troceado y con una clara desagregación laminar, se mostraba tan frágil como poroso, susceptible de contaminación.

Las determinaciones radiométricas apuntan, como resumen, a la longevidad de las explotaciones que con una frecuencia imprecisable cubrirían un milenio, desde la Edad del Cobre en el tercer milenio, hasta las postrimerías del Bronce Antiguo, ubicación temporal semejante a la que hoy, con una larga serie de fechas en su mayoría inéditas, nos ofrecen las labores de la sierra del Aramo, en la Asturias central.

También en el territorio de El Milagro, y de modo extensivo en todo el oriente asturiano, se produce la falta de la relación normal en tierras más meridionales minería-área de actividad metalúrgica-poblado. Del tiempo que nos ocupa, el magro registro arqueológico nos confina a ocupaciones cavernarias muy discretas y, con mayor rareza, a alguna al aire libre, pero sin noticias de hábitats amurallados o con arquitecturas reconocibles como sí ocurre, ya al sur de la cordillera cantábrica, en zonas diversas de la cuenca del Duero.

Ciertamente, la exposición de las condiciones generales en que este complejo minero adquiere sentido excede las pretensiones de este estudio, cabe, empero, señalar que El Milagro (y otras labores prehistóricas hoy ignotas) hubo de producir cobre en cantidades no sólo suficientes para atender la demanda local sino la relativa a los intercambios transregionales o de larga distancia. De la primera son sin duda testimonio depósitos tan notables como los de Gamoneu y Asiego, que junto con otros hallazgos hacen de esta comarca, ubicada en el interfluvio Sella-Cares/Deva, la más rica en metalistería temprana de toda la región cantábrica (de Blas Cortina 1999). De la segunda, podrá hablar en un futuro la caracterización de los isótopos de plomo de las menas y de las relaciones con los presentes en las manufacturas de cobre regionales<sup>5</sup>, pero, acaso, y como simple ejemplo, puedan hacerlo algunos materiales arqueológicos que como la punta palmela de la Garganta del Cares, en el fragoroso macizo central de los picos de Europa, un arma probablemente llegada desde la cuenca alta del Ebro, pueden iluminar la circulación de bienes estimulada, entre otras causas, por la propia distribución del metal (de Blas y Rovira 2005/2006).

<sup>5</sup> En la actualidad, recurriendo a los equipos ICP-MS de los Servicios Científico Técnico de la Universidad de Oviedo y del CACTI de la Universidad de Vigo,

se está procediendo a la caracterización isotópica de los minerales de El Milagro, bajo la dirección del Prof. Ignacio García Alonso.

De la trascendencia que el control del cobre alcanzaría en las sociedades locales puede ser igualmente testimonio expresivo el antropomorfo armado de Peña Tú, que no hace mucho venimos explicando como el enaltecimiento de individuos o grupos ascendentes. Esos protagonistas de los cambios materiales y políticos hallarían en Peña Tú, el centro ancestral del poder, la posibilidad de acogiendo a la roca extraordinaria, legitimar y afianzar su posición (de Blas Cortina 2003 b).

Por otro lado, nada de lo visto en las labores antiguas de El Milagro apunta a un tiempo histórico; desde luego, desconocemos cualquier indicio de actividad en época romana, mientras que el hallazgo en el paraje de un jarrillo litúrgico de bronce, altomedieval, se puede explicar de forma bien distinta a la presunción de que tal hallazgo llegue a erigirse en testimonio siquiera ínfimo de la minería en época visigoda (de Blas Cortina 2004).

\* \* \*

Una consideración necesaria atendería al volumen del cobre obtenido en nuestras minas por los prospectores preliterarios; por desgracia, la carencia de una topografía detallada de los vaciados haría demasiado arbitrario cualquier cálculo. En cambio, no tenemos la menor duda de que las labores fueron muy rentables. Como señalábamos al principio, todavía en 1947 se pudo explotar una gran bolsada de arcillas ferruginosas con una alta riqueza carbonatos cupríferos; ¿no serían veneros semejantes los inicialmente beneficiados? La consecuencia de esta sencilla inducción es inmediata: de El Milagro salió cobre en cantidades muy estimables.

A la producción de esta mina de Onís se sumaría la debida al complejo minero, bastante mayor, de la sierra del Aramo, en la Asturias central y, sin duda, la de otros veneros de cuya explotación también existen indicios. Hubo, en definitiva, más cobre en circulación que el que la aritmética elemental de algunos estudios arqueológicos pudiera concluir. Convendría esta observación tanto a la metalistería cantábrica, como a la peninsular o a la continental. En cuanto a esta última, acontecimientos como el hallazgo reciente de más de cuarenta minas del Bronce Antiguo-Bronce Final en la comarca tirolesa de Schwaz, labores con amplias cámaras abiertas al fuego (Rieser y Schrottenthaler 1998/1999), revelan el vigor del empeño minero-metalúrgico.

Como ya se observara en más de una ocasión, habría que atribuir al frecuente reciclado del cobre/bronce la imposibilidad de medir la entidad de la metalurgia prehistórica. Al respecto, no deja de ser indicativa de la abundancia original la cantidad todavía considerable de armas, instrumentos y otros objetos que hoy conocemos.

#### *GRATIARUM NOTA*

Pude contar en el reconocimiento de los vestigios de El Milagro con la colaboración de Manuel Suárez Fernández, y también de Ángel Villa Valdés. Por otra parte, no hubiera sido posible el estudio del disperso instrumental sin la franca autorización y ayuda de distintas personas: Carmen Cacho Quesada (Museo Arqueológico Nacional, Madrid); Elisa Collado, (Museo Arqueológico de Asturias); Catherine Louboutin (Musée des Antiquités Nationales de Saint-Germain-en-Laye, Paris), Octavio Puche (Museo Histórico-Minero Don Felipe de Borbón de la Escuela Superior de Ingenieros de Minas, Madrid), Inmaculada Corrales (Facultad de Geología, Universidad de Oviedo), Luis Antonio Azcoitia Argüelles (Infesto) y Alberto Blanco (Ribadesella).

En el control preliminar de las muestras en diferentes etapas conté siempre con la buena disposición de Fernán Alonso Matthias y de Antonio Rubinos del Laboratorio de Geocronología del Instituto de Química Física «Roca-Solano» del CSIC (Madrid).

La documentación gráfica fue elaborada por quien suscribe, excepto aquellas figuras cuya autoría se señala oportunamente.

MIGUEL ÁNGEL DE BLAS CORTINA  
Dpto. de Historia (Prehistoria)  
Facultad de Geografía e Historia  
Campus de Humanidades  
Universidad de Oviedo  
33071 Oviedo  
deblas@uniovi.es

## BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO, 1845, «Minas antiguas de Asturias», *Revista Minera*. Tomo V, pp. 95-96.
- ADARO, L., 1973, *De la antigua minería asturiana. Prólogo y bibliografía minera y geológica asturiana*. Bibliófilos asturianos, Vol. IV. Luarca.
- , 1989, *Datos y documentos para una Historia minera e industrial de Asturias*. T. III. Gijón.
- BARANDIARAN MAEZTU, I., 1973, *Guipúzcoa en la Edad Antigua. Protohistoria y romanización*. Zarauz.
- BARRAS DE ARAGÓN, F. DE LAS, 1916, «Cráneo y mandíbula encontradas en una mina de cobre de explotación antigua en Asturias, existentes en la escuela Especial de Ingenieros de Minas», *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XVI, pp. 231-232.
- BERNÁRDEZ GÓMEZ, M.<sup>a</sup> J.; GUIASADO DI MONTI, J. C., 2004, «Protohistoria», *Fondos arqueológicos del Museo Histórico y Minero D. Felipe de Borbón y Grecia*. Madrid. ETSI de Minas - Universidad Politécnica de Madrid. Serie. Guía de colecciones 1, pp. 41-52.
- BLAS CORTINA, M. A. DE., 1983, *La Prehistoria reciente en Asturias*. Oviedo. Fundación Pública de Cuevas y Yacimientos Prehistóricos de Asturias. Principado de Asturias. Consejería de Educación y Cultura.
- , 1996, «La primera minería metálica del N. peninsular: las indicaciones del C-14 y la cronología prehistórica de las explotaciones cupríferas del Aramo y El Milagro». *Complutum - Extra 6 (I). Homenaje al profesor Manuel Fernández-Miranda*. Madrid. Universidad Complutense, pp. 217-226.
- , 1998, «Producción e intercambio de metal: la singularidad de las minas de cobre prehistóricas del Aramo y El Milagro (Asturias)». *Minerales y metales en la prehistoria reciente. Algunos testimonios de su explotación y laboreo en la península ibérica* (G. Delibes, coord.). *Studia Archaeologica* 88. Universidad de Valladolid y Fundación Duques de Soria, pp. 71-103.
- , 1999, «Asturias y Cantabria», en *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. II. Estudios regionales* (G. Delibes y I. Montero, coords.) Madrid. Fundación Ortega y Gasset y Ministerio de Cultura, pp. 41-62.
- , 2001, «Proceso técnico, genealogía y función del instrumental perforado en asta de ciervo de la mina de El Milagro (III mil. cal BC.)». *BSAA LXVII*, Universidad de Valladolid, pp. 29-47.
- , 2003 a, «La mina como ámbito infraterreno y el cadáver como ofrenda ritual. A propósito de los esqueletos humanos hallados en las explotaciones cupríferas del Aramo». *Mineros y fundidores en el inicio de la Edad de los Metales. El Midí francés y el Norte de la Península Ibérica* (J. Fernández Manzano y J. I. Herrán Martínez, eds.). León, Caja España y Fundación Las Médulas, pp. 32-48.
- , 2003 b, «Estelas con armas: arte rupestre y paleometalurgia en el norte de la Península Ibérica», en *El arte prehistórico desde los inicios del siglo XXI*. Primer Symposium Internacional de Arte Prehistórico de Ribadesella, pp. 391-417.
- , 2003, *en prensa*, «Fechas radiocarbónicas AMS de restos humanos de las minas de cobre de El Aramo». *Excavaciones arqueológicas en Asturias*. Oviedo. Principado de Asturias. Consejería de Educación y Cultura.

- , 2004, « El jarro litúrgico de tipo visigodo de “Galacieso” y la mina de cobre de El Milagro », en *Sulcum sevit. Estudios en Homenaje a Eloy Benito Ruano*. Universidad de Oviedo, pp. 49-67.
- , 2005, « Un témoignage probant de l'exploitation du cuivre dans le nord de la Péninsule Ibérique: le complexe minier d'El Aramo (Asturies) », *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*. Carcassonne 2002. Actes du colloque international (P. Aubert y J. Vaquer dirs.). *Société Préhistorique Française*. Mémoire XXXVII, pp. 195-205.
- , 2006, « Recursos faunísticos y minería prehistórica del cobre: la utilidad de los cérvidos en las explotaciones de Asturias », *Animais na Pré-historia e Arqueologia da Península Ibérica*. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. Faro 2004. Universidad do Algarbe. *Promontorio Monográfica 03*, pp. 69-79.
- BLAS CORTINA, M. A. DE; ROVIRA LLORENS, S., 2005/2006, « Huellas de actividad prehistórica en un medio montañoso extremo: en torno a una Palmela en la Garganta del Cares, Picos de Europa, Asturias ». *Homenaje a Jesús Altuna. Munibe (Antropología-Arkeologia) 57*, San Sebastián, pp. 287-299.
- BÖCKNER, G., 1980, « Geweihzähne neolithischer Silexabbaunlagen am Beispiel Loewenburg - Neumühlefeld III - ein Beitrag zur Methodik », *5000 Jahre. Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit* Bochum, pp. 48-66.
- BOSTON, F., LANCHÓN, Y. (dirs.), 1992, *Jablins. Le Haut Château (Seine-et-Marne). Une minière de silex au Néolithique*. Paris. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- CARTAILHAC, E., 1886, *Les Âges préhistoriques de l'Espagne et du Portugal*. Paris.
- COMBES, CH., 1884, *Traité de l'exploitation des mines*. T. I. Paris. Carilian-Goevry et Voo Dalmant éditeurs.
- CROMBÉ, PH., VAN STRYDONK, M.; HENDRIX, V., 1999, « AMS-dating of antler mattocks from the Schelde river in northern Belgium ». *Notae Praehistoricae 19*, pp. 111-119.
- CRUSAFONT PAIRÓ, M., 1959, « El yacimiento de mamíferos del villafranquiense superior de “Mestas de Con” (Asturias) ». *Speleon, T. X*, n.º 3-4. Universidad de Oviedo. Instituto de Geología Aplicada, pp. 275-287.
- DAVIES, O., 1947, « Cwmystwyth Mines ». *Archaeologia Cambrensis*, 99, pp. 57-63.
- DELIBES DE CASTRO, G., FERNÁNDEZ MANZANO, J., FONTANEDA PÉREZ, E.; ROVIRA LLORENS, S., 1999, *Metalurgia de la Edad del Bronce en el piedemonte meridional de la Cordillera Cantábrica. La colección Fontaneda*. Arqueología en Castilla y León 3. Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura.
- DOMERGUE, C., 1987, *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. II tomos. Publications de la Casa de Velazquez. Serie archeologie VIII. Diffusion Bocard. Madrid.
- EGUREN, E. de, 1917, « De la época eneolítica en Asturias », *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, pp. 463-486.
- FERNÁNDEZ MIRANDA, M; MONTERO RUIZ, I.; ROVIRA LLORENS, S., 1995, « Los primeros objetos en bronce en el occidente de Europa », *Trabajos de Prehistoria*, 51 (1), pp. 57-70.
- FRAGA, T. E. DE, 1955, « Nota acerca de la fauna de mamíferos fósiles de Mestas de Con ». *Speleon, T. VI*, n.º 4. Universidad de Oviedo. Instituto de Geología Aplicada, pp. 325-332.
- FUERTES ACEVEDO, M., 1884, *Mineralogía asturiana. Catálogo descriptivo de las sustancias, así metálicas como lapideas, de la provincia de Oviedo*. Oviedo. Imprenta del Hospicio Provincial.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M.; LUQUE CABAL, C., 1994, *Recursos del subsuelo de Asturias*. Universidad de Oviedo. Servicio de Publicaciones.
- , 2000, *La minería en los Picos de Europa*.
- HEVIA, T., 1959, « Las minas metálicas de Asturias », en *Conferencias sobre economía asturiana III*. Oviedo. Instituto de Estudios Asturianos, pp. 53-105.
- LEWIS, A., 1990, « Firesetting Experiments on the Great Orme, 1989 » en P. Crew & S. Crew (eds.), *Early mining in the British Isles*. Plas Tan y Bwlch. Occasional Paper 1, pp. 55 y 56.
- MARCOS VALLAURE, A., 1988, « Guillermo Schulz: su obra científica y su perfil humano », en G. Schulz, *Descripción geológica de la provincia de Oviedo*. Facsímil de la edición de 1858. Alvízorras libros.
- MEIJIDE PARDO, A., 1985, *La antigua minería del cobre en el valle de Valdeorras*. A Coruña. Xunta de Galicia: Servicio de Publicaciones.
- MORTILLET, G. y A. DE, 1903, *Musée Préhistorique*.
- O'BRIEN, W., 2004, *Ross Island. Mining. Metal and Society in Early Ireland*. Bronze Age Studies 6. Department of Archaeology. National University of Ireland, Galway.
- PÉTREQUIN, P., CASSIN, S., CROUTSCH, C.; ERRERA, M., 2002, « La valorisation sociale des longues haches dans l'Europe néolithique ». *Matériaux, productions, circulations du néolithique à l'Âge du Bronze*. Séminaire du Collège de France (J. Guilaine, dr.). Paris Éditions Errance 67-98.

- PRADO, C. de., 1864, *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*. Imprenta Nacional.
- PUCHE, O., 2002, «Ingenieros de minas arqueólogos». *Historiografía de la Arqueología Española. Las Instituciones*. Madrid. Ayuntamiento de Madrid. Museo de San Isidro, pp. 13-46.
- R. A. B. M., 1878, *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*. Madrid, n.º 18.
- RIESER, B., SCHRATTENTHALER, H., 1998/1999, «Ürgeschichtlicher Kupferbergbau im Raum Schwaz - Brixlegg, Tirol», *Archaeologia Austriaca*, 82/83, pp. 135-179.
- SCHULZ, G., 1858, *Descripción geológica de la provincia de Oviedo*. Alvíoras llibros. Ed. facsimil, Oviedo 1998.
- SERRA I RÁFOLS, J. DE C., 1924, «Els començos de la mineria i la metal.lurgia del coure a la Península Ibérica». *Bulletí de l'Associació Catalana d'Antropologia*, pp. 147-186.
- SIMONÍN, L., 1867, *La vie souterraine ou les mines et les mineurs*. Paris. Ed. facsimil de Ediciones Velázquez. Madrid 1974.
- SIRET, L. y E., 1890, *Las primeras edades del metal en el sudeste de España*. Barcelona.
- SUÁREZ MURIAS, J., 1916, «Reseña técnica, industrial, mercantil y financiera de la antigua mina de cobre "Milagro" (hoy "Consuelo")». *Revista Industrial-Minera Asturiana*. Oviedo, Año 2, n.º 16, pp. 287-294.
- TIMBERLAKE, S., 1990, «Firesetting and primitive experiment, Cwmystwyth 1989», en P. Crew & S. Crew (eds.), *Early mining in the British Isles*. Plas Tan y Bwlch. Occasional Paper 1, pp. 53-54.
- URÍA RÍU, J., 1970, «Datos relativos a la formación del pueblo asturiano». *El libro de Asturias*. Oviedo. Ed. Naranco, pp. 38-61.
- VEGA DEL SELLA, CONDE DE, 1919, *El dolmen de la Capilla de Santa Cruz*. Madrid, CIPP. Memoria n.º 23.
- VILANOVA, J., 1872, «Lo prehistórico en España». *Anuario de la sociedad española de Historia Natural*, 1, pp. 187-229.
- VILANOVA Y PIERA, J.; DE LA RADA Y DELGADO, J. DE D., 1891, *Geología y Protohistoria ibéricas*. Historia General de España. Madrid. El Progreso Editorial.

