

INGENIEROS DE MINAS ARQUEÓLOGOS

OCTAVIO PUCHE RIART

E.T.S. Ingenieros de Minas de Madrid.

International Commission on the History of Geological Sciences.

INTRODUCCIÓN

Los ingenieros de minas han realizado una gran aportación al conocimiento arqueológico, principalmente durante el siglo XIX. Las causas son diversas, pero cabría resumirlas en los siguientes puntos:

La Geología se articula como ciencia entre finales del siglo XVIII (con el nacimiento de la Estratigrafía, de la mano de WILLIAM SCHMIDT) y principios del XIX (ya que CUVIER organizaría la Paleontología en 1830). La Estratigrafía y la Paleontología fueron las herramientas necesarias para establecer criterios de datación relativa, allí donde ya no llegaba la investigación histórica por la falta de fuentes orales o escritas. El hombre fósil pasó a estudiarse como un mamífero cuaternario más y, desde entonces, en los libros de texto de Geología, sobre todo en los franceses, cuando se llega al capítulo del Cuaternario se pasa revista a la Prehistoria. También en las revistas de Geología (p.e. *Géochronique*, editada por la Société Géologique de France y el Bureau de Recherches Géologiques et Minières) se hacen continuas referencias a libros, congresos y descubrimientos sobre Prehistoria.

La minería es el sector industrial histórico más relevante, anterior a la agricultura y ganadería. España es el país minero por excelencia, el país de los metales, según citan los clásicos (p.e. SAN ISIDORO DE SEVILLA, ALFONSO X, etc.), estando nuestro territorio cubierto por infinidad de restos de explotaciones pretéritas. Con el auge de la minería, auspiciado por la Ley de Minas de 1825, se pusieron en producción numerosas labores antiguas, en las que se produjeron magníficos hallazgos.

Los ingenieros de minas sin duda, en líneas generales, son los padres de la Geología española, destacando los nombres de SHULZ, PRADO, AMAR DE LA TORRE, EZQUERRA DEL BAYO, MAESTRE, NARANJO, EGOZCUE, MALLADA, CORTAZAR, VIDAL, PALACIOS, ADAN DE YARZA, AZPEITIA, ORUETA y un largo etc., muchos de ellos con intervenciones destacadas en el ámbito arqueológico

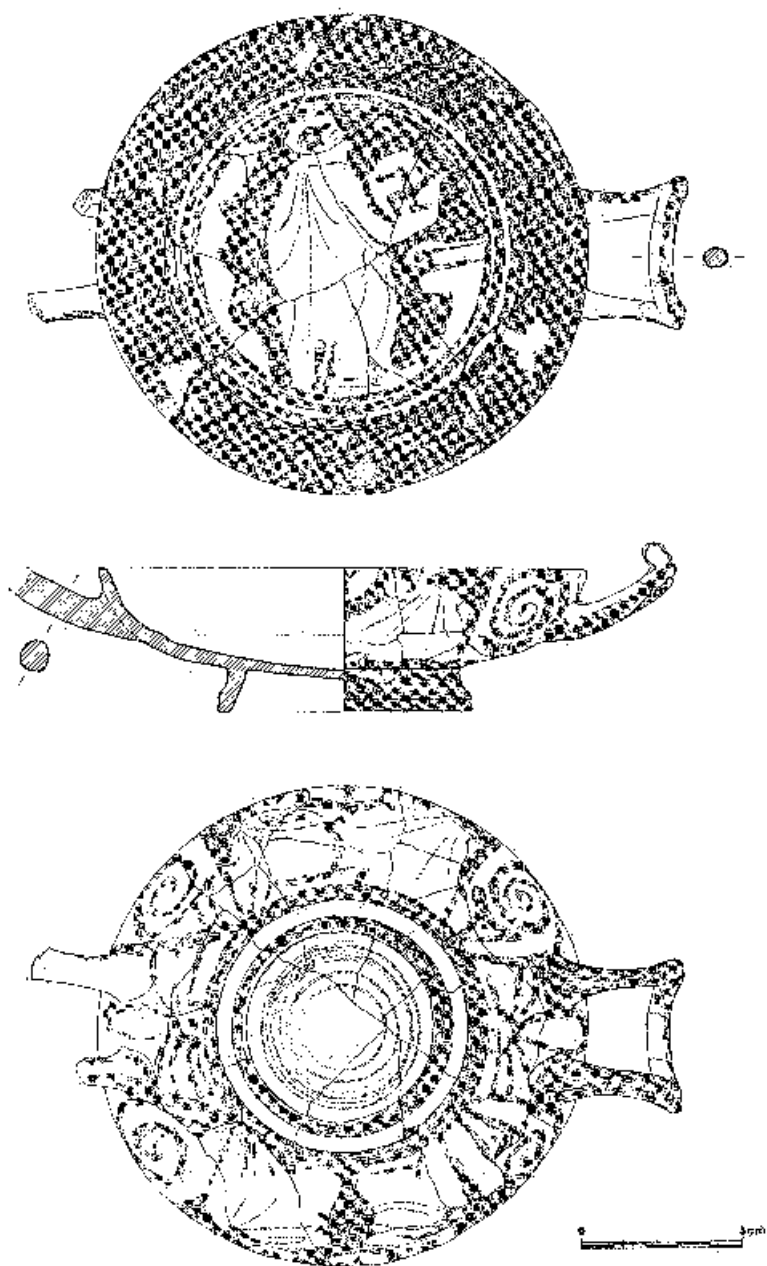
En definitiva los ingenieros de minas en sus itinerarios y trabajos de campo, así como en las propias labores mineras encontraron, con frecuencia, bienes arqueológicos. Estos hallazgos, en muchos casos, despertaron en ellos interés y los interpretaron, gracias a sus conocimientos geológicos.

Como indica CHAPMAN (1979) existen dos tipos de arqueólogos: los procedentes del campo de las humanidades y los que vienen del campo de las ciencias naturales, con métodos de trabajo diferenciados. En este segundo grupo se integrarían los ingenieros de minas arqueólogos.

Señala TRIGGER (1992) que hasta el siglo XX fueron escasos los arqueólogos que se educaron en la disciplina. Esta tardía institucionalización de la Arqueología, dejaría un hueco que fue cubierto, en parte, por los ingenieros de minas. Gracias entre otros a una eminencia en este campo, CASIANO DE PRADO, desde las instituciones mineras se solicitaba a los responsables de la minería que prestasen atención a la Arqueología. Las memorias geológicas provinciales, siguiendo el ejemplo de la realizada por PRADO para Madrid, incluirían el tema arqueológico en sus contenidos habituales.

GUILLERMO SCHULZ Y EL ESTUDIO DE LAS CAVERNAS

El año 1838 aparece la primera publicación científica minera, los *Anales de Minas*, en línea de los homónimos *Annales des Mines* franceses. En el primer tomo, un ingeniero de minas alemán afincado en España LUIS GUILLERMO SCHULZ SCWEIZER (1800-1877), en la *Reseña*



KYLIX ÁTICA. S.IV a.C.

Procedente del SE de España (Museo Histórico D. Felipe de Borbón, Escuela Ingenieros de Minas de Madrid)

geognóstica del Principado de Asturias, al describir las cavernas de la caliza siluriana (léase Ordoviciense-Devoniano) indica: “*hasta ahora no he oído que en ellas se encuentren huesos de animales exterminados, como es frecuente en otros países*”. Es la primera referencia en España a la excavación de cavernas (PUCHE y AYALA, 2001).

Recordemos que, en 1797, tras los descubrimientos realizados por JHON FRERE (1740-1807), en el seno de las graveras de Hoxne (Inglaterra), de instrumentos líticos, junto a restos de animales antediluvianos, a una cierta profundidad y bajo capas de sedimentos marinos, lo que indicaba gran antigüedad, se iniciaría el debate científico sobre cual era el tiempo real que el hombre llevaba viviendo sobre la faz de la Tierra. Los pensadores clásicos (p.e. ALFONSO X EL SABIO), de acuerdo a lecturas literales de la *Biblia*, asignaban a la especie humana unos pocos miles de años. Por eso el conocido geólogo y pastor protestante WILLIAM BUCKLAND (1784-1856) decía que los materiales líticos de Hoxne habían sido introducidos, con posterioridad a la formación geológica de los terrenos, a través de pozos.

En 1825, MAC ENERY (1796-1841) excava la caverna de Kent (en Devonshire, Inglaterra) y, en 1828, PAUL TOURNAL (1805-1872) y JULES DE CHRISTOL (1802-1871) hacen lo mismo en cuevas del Sur de Francia, encontrando restos humanos, acompañados de instrumentos líticos y elementos óseos de origen animal, en el seno de brechas aluviales (bonebeds), lo que indicaba la contemporaneidad entre los animales extintos y los restos humanos. El geólogo DESNOYERS decía que esto sólo pudo ocurrir por que materiales de distintas época fueron removilizados, mezclados y posteriormente cementados por el carbonato.

En 1830, SCHMMERLING (1791-1836) excava la caverna de Engins, próxima a Lieja (Bélgica), buscando y hallando restos humanos con otros de mamíferos extintos del Cuaternario. Lo que venía a confirmar la coetaneidad del hombre y estos animales. El párroco BOUCHER DE CREVECOEUR, conocido como BOUCHER DE PERTHES (1788-1868), estudiaría los aluviales del Somme, cerca de Amiens (Francia), publicando

en 1833 *La industria primitiva* y en 1837 *Ensayo sobre el origen y progresión de los seres*. Sus hallazgos le hicieron pensar que los hombres que fabricaron los útiles líticos vivieron junto con los animales desaparecidos, se trataría de una raza humana antediluviana aniquilada por una gran inundación anterior al gran Diluvio Universal (GRAYSON, 1983).

Como podemos observar, existe un gran debate en la comunidad científica geológica sobre la antigüedad del ser humano, siendo de importancia el estudio de cavernas. Por eso en el *Boletín Oficial de Minas* (1845), nueva publicación científica minera (1844), se recoge un artículo titulado *Noticia acerca de los huesos humanos descubiertos por el Dr. Lund en las cavernas del Brasil*, firmado por MARCEL DE SERRES. Recordemos que el geólogo MARCEL DE SERRES y también GEORGES CUVIER (1769-1832), teniendo en mente esta amplitud del tiempo del hombre sobre la Tierra, llegaron a pensar que los días bíblicos de la creación coincidirían con extensos períodos geológicos. Esto también fue llevado enseguida al campo teológico católico, tal es el caso del abate DANIELO, en *Teología Sagrada* (1854), o del cardenal inglés de origen sevillano NICOLÁS PATRICK WISEMAN (1802-1865), aunque no sin ciertas intervenciones en sentido contrario (PUCHE, 1994).

En el *Boletín Oficial de Minas* de 1845 también van a aparecer dos interesantísimos artículos de SCHULZ. En el primero, titulado *Vistazo geológico sobre Cantabria*, se indica: “*son frecuentes las cavernas con huesos de animales antediluvianos en España; v.g. cerca de Rivadesella, en Laviana y en Cándamo*”, cavernas que luego han sido estudiadas, por su relevancia, por diferentes arqueólogos. En el segundo artículo, sobre las *Minas antiguas de Asturias*, señala que de sus descubrimientos no se puede adelantar la aparición del ser humano en la Península.

LOS PIONEROS

Los primeros ingenieros de minas arqueólogos militaron en el campo de los anticuarios, coleccionistas e historiadores, más que en el de los

excavadores sistemáticos. Salvo SCHULZ ninguno de ellos se planteó, que sepamos, el tema prehistórico.

Hay que reseñar algunos nombres como el de LORENZO GÓMEZ PARDO (1801-1847), fundador de la Escuela de Minas de Madrid (1835). GÓMEZ PARDO, que tal vez por proceder de una familia de joyeros fue miembro de la *Sociedad Numismática Matritense* (1841), siendo también Vocal de la *Comisión Evaluadora de Objetos*, en la Exposición de 1842. Algunos de los primeros arqueólogos se iniciaron en la numismática, no es de extrañar pues que a partir de la Sociedad Numismática Matritense naciera posteriormente la Real Academia de Arqueología Príncipe Alfonso.

Otros ingenieros de minas a tener en cuenta son:

ADRIANO PAILLETTE (1809-1852) autor de *Apuntes históricos sobre la minería de Asturias* (1845), que trabajó asiduamente con SCHULZ.

JOAQUÍN EZQUERRA DEL BAYO (1793-1859) que describe unos hornos antiguos encontrados en el escorial Roma, de Cartagena, solicitando su preservación. Es autor de *Escoriales de Cartagena y Ríotinto* (1845) y *Minas de Ríotinto* (1858).

AMALIO MAESTRE IBÁNEZ (1812-1872), que había visitado las ruinas de Pompeya y el Mediterráneo Oriental, donando a la Escuela Especial de Minas algunas piezas arqueológicas, como el padrenuestro de Mar Muerto (1852), escrito sobre piedra en lengua maronita (PUCHE et al., 1995). MAESTRE era miembro de la Sociedad Arqueológica de Tarragona.

RAMÓN RUA DE FIGUEROA (1820-1874), que escribe *Historia de Ríotinto* (1859), donde se identifica como miembro de Real Academia de Arqueología Príncipe Alfonso. También escribe en *Revista Minera* sobre los ungüentarios de Ríotinto (1864). etc.

O el ingeniero francés ERNEST DELIGNY, que describe las antiguas minas de Tharsis (1863) y más adelante las norias romanas de Santo Domingos (Portugal).



AMALIO MAESTRE IBAÑEZ (1812-1872)
Ingeniero de Minas, miembro de la Sociedad Arqueológica de Tarragona

En esta época se citan en las publicaciones mineras numerosos hallazgos arqueológicos realizados en las minas o en otros lugares, particularmente en *Revista Minera*, fundada en 1850 (PUCHE y AYARZAGÜENA, 1997).

CASIANO DE PRADO Y EL DESCUBRIMIENTO DEL PALEOLÍTICO ESPAÑOL

CASIANO DE PRADO Y VALLE (1797-1866) es considerado el padre de la Prehistoria española por el descubrimiento del Paleolítico en los Altos de San Isidro, de Madrid, en 1862. Sin embargo veremos que su contribución a la Arqueología es bastante más amplia.

PRADO es hijo de un arquitecto, MELCHOR DE PRADO, que acompaña a JOSÉ CORNIDE FOLGUEIRA Y SAAVEDRA (1734-1803) en el reconocimiento de las calzadas romanas de Galicia, realizando para él magníficos dibujos, como los de Cabezo del Griego (Segóbriga, Cuenca). PRADO tiene por tanto antecedentes familiares arqueológicos.

PRADO es enviado a finales de 1843 a la Inspección de Minas de Asturias y Galicia, trabajando a las órdenes del eminente GUILLERMO SCHULZ, que ya vimos inicia el tema de las cavernas en España (PUCHE, 1997).

En 1849 se crea la *Comisión del Mapa Geológico de Madrid y general del Reino*, siendo nombrado Vocal de la misma (por R.O. de 12 de junio). Desde enero de 1850 inicia el estudio geológico de Madrid, reconociendo los Altos de San Isidro donde encuentra algún útil prehistórico y restos de grandes mamíferos cuaternarios.

En 1851 acude a París donde conoce a numerosas personalidades científicas en el ámbito de la Geología, tal es el caso de PRUNER BEY (1808-1882) que le anima hacia los estudios arqueológicos (PUIG Y LARRAZ, 1897).

En 1853 con motivo de los trabajos relativos a la publicación del *Mapa geológico en bosquejo de la provincia de Segovia*, a escala 1:400.000, se

inicia en el estudio de las cavernas, suponemos que influido por lo que aprendió de SCHULZ y de PRUNER BEY, así como por la literatura científica de la época. Prospecta la Cueva de Riaza y encuentra restos de fauna, mezclados con restos humanos y cerámica. En 1854 publica, en *Revista Minera*, que en las cuevas de Riaza ha encontrado restos humanos de gran antigüedad, pues se hallan situados por debajo de la capa estalagmítica, no encontrando explicación a su emplazamiento. Aquí expone PRADO el tema de la polémica científica sobre la antigüedad del ser humano, tema en el que entra de puntillas, sin gran atrevimiento. Antes de excavar en Riaza había realizado exploraciones en las cuevas de Colle (León) y Muda (Palencia) (JIMÉNEZ, 2000).

En 1856 se había editado el primer mapa geológico de Europa. La parte española había sido elaborada por el ingeniero de minas francés EDOUARD DE VERNEUIL (1805-1873). Parece ser que VERNEUIL tenía prioridad en la elaboración de un mapa geológico de España y como los ingenieros de la Comisión llevaban muy avanzados los estudios, VERNEUIL acelera sus trabajos, para adelantarse a los españoles. Por ese motivo vienen a Madrid, EDOUARD DE VERNEUIL y el joven LOUIS LARTET (1840-1899), hijo del eminente geólogo EDOUARD LARTET (1801-1877). PRADO, gran amigo de los geólogos franceses, hace de anfitrión llevándolos a San Isidro, donde encontraron un hacha paleolítica de sílex (TRUYOLS, 1998). Este descubrimiento se considera el *inicio de los estudios prehistóricos en España*. Nuestro país se convertía en la tercera nación del mundo, tras Francia e Inglaterra, donde se reconocía la existencia del ser humano durante la Prehistoria.

Tal vez por este hallazgo, a PRADO le nombran en octubre miembro de la Sociedad Geológica de Francia, aunque tenía otros méritos para ello (p.e. el descubrimiento en España de la fauna primordial, de edad cámbrica, considerada en aquella época como la más antigua de las existentes, poco después que JOAQUÍN BARRANDE (1797-1883) la describiese en Bohemia). VERNEUIL y LARTET publicarían como suyo el hallazgo en el *Bulletín de la Société Géologique de France* (1862-1863).

Siempre pensamos que este descubrimiento es exclusivo de PRADO y no de los colegas galos, aunque nuestro autor lo niegue (PRADO, 1864). Cada vez hay más datos que confirman esta hipótesis (AYARZAGÜENA, 1992, PUCHE et al., 1994, PUCHE y AYARZAGÜENA, 1997 y 2001).

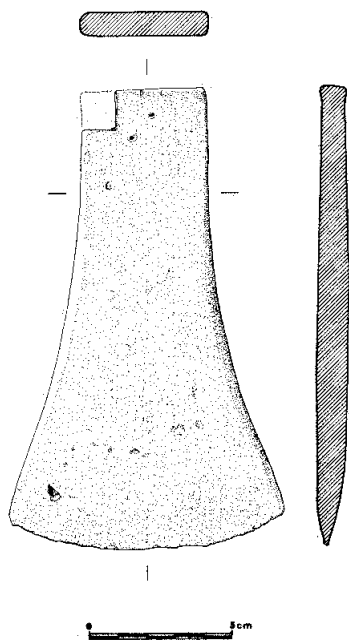
- 1º) PRADO conoce el tema arqueológico-prehistórico en profundidad y está involucrado en él, excavando cavernas como la de Riaza. Conoce a prehistoriadores como PRUNER BEY que le animan al tema.
- 2º) PRADO está desde 1850 recogiendo útiles prehistóricos en San Isidro, conservándose uno de esta época todavía en la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid. En este útil se puede observar fácilmente la talla realizada por la mano del hombre.
- 3º) Deposita en 1860 en la Escuela de Minas de Madrid un hacha prehistórica, procedente del valle del Somme (*Revista Minera* T. XI, pág. 716). PRADO mantenía intercambios de materiales científicos con otros colegas europeos (p.e. con EDOUARD LARTET, CARLOS RIBEIRO, JOAQUÍN BARRANDE, etc.)
- 4º) En aquella época la Sociedad Geológica de Londres (1859) ya había admitido, y con ella la comunidad científica, que: a) Los utensilios de sílex extraídos en terrenos cuaternarios eran obra del hombre. b) Que estos útiles se habían encontrado en terrenos no removilizados. c) Que estaban asociados a restos de animales extinguidos. d) Y, que correspondían a un período comprendido en las últimas épocas geológicas, pero anterior al momento en que la superficie terrestre fijara su actual relieve. PRADO es miembro de la Sociedad Geológica de Londres desde febrero de 1862.
- 5º) PRADO lleva a los geólogos franceses al sitio adecuado.

En definitiva pensamos que PRADO no se atreve a lanzar por su cuenta este hallazgo a la sociedad Española, porque supone un cambio radical en su cosmovisión.

En la *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid* (1864), PRADO describe numerosos materiales líticos, considerando al hombre fósil en el capítulo relativo a la Paleontología del Cuaternario. Señala asimismo la gran antigüedad del hombre, al describir los restos hallados a muro de la capa de Elephas. Recordemos que en 1862 EDOUARD LARTET había dividido el Cuaternario de acuerdo a criterios faunísticos, señalando cuatro niveles (de moderno a antiguo) con:

- a) Bison Europaeus
- b) Cervus Tarandus
- c) Elephas Primigenius
- d) Ursus Spalaeus

En esta obra PRADO hace otras importantes aportaciones arqueológicas como la definición de la *Edad del Cobre*, intermedia entre la Edad de Piedra y la Edad del Bronce. A esta conclusión llega en 1864, tras estudiar los materiales que desde la mina de El Milagro, en Onís (Asturias), la había remitido GUILLERMO SCHULZ (que ya había realizado la descripción de



HACHA PLANA

*Procedente de la mina El Milagro, Onís (Asturias),
remitida por Guillermo Schulz a Casiano de Prado
(M^o H^o Minero D. Felipe de Borbón,
Escuela Ingenieros de Minas de Madrid)*

estas labores en la *Revista Minera* de 1854, así como en la *Descripción Geológica de la provincia de Oviedo*). El yacimiento de El Milagro y el de Cerro Muriano (prospectado por PRADO en 1866), así como estas ideas de PRADO sobre la existencia del Calcolítico se difundieron rápidamente por Europa (p.e. ver SIMONIN, L. (1867) *La vie souterraine*, que considera El Milagro como del inicio de la Edad del Bronce, o JOLY, N. (1879) *L'homme avant les metaux*, donde se cita explícitamente a PRADO). Los geólogos ingleses FALCONER y BUSK estudiaron los restos craneales de Onís, en 1863 (AYARZAGÜENA, 1990 a).

CASIANO DE PRADO Y LA DIFUSIÓN DE LOS ESTUDIOS PREHISTÓRICOS EN ESPAÑA

SCHULZ señala el tema de las cavernas, pero PRADO es el primero que las excava científicamente en España y su gran difusor. Así, en la *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid* (1864) añade como apéndice una *Noticia sobre cavernas y minas primordiales de España*, donde fomenta su prospección, dando indicaciones metodológicas para ello (excavación por capas o niveles).

Hay que reseñar la *Circular de la Comisión Permanente de Geología Industrial* remitida a los Ingenieros responsables de las Jefaturas de Minas de las provincias (firmada por PRADO, en abril de 1865) donde se señala la relación existente entre Geología y Arqueología y les insta a la excavación: “*La Geología, que bien considerada no se debe mirar sino como historia de la tierra, se enlaza en sus últimos períodos con la de los pueblos que la habitan o la habitaron. Preciso es, por tanto, buscar todos los indicios que manifiesten su presencia y la acción del hombre en los tiempos en que no hay memoria y aunque no sean tan antiguos (...) señalando los elementos principales que han de servir de base para este estudio, por primera vez iniciado de forma oficial en nuestra Península y llamando la atención a los ingenieros sobre los antiguos aluviones de los ríos, los lagos de alguna extensión, las turberas y principalmente las*

cavernas, fecundos arsenales de la ciencia prehistórica (...) Deben buscarse sobre todo las piedras que sirvieron de armas y de utensilios conocidos como piedras de rayos, centellas y otros, correspondientes a la segunda edad de piedra y de la que precede, que no tuvieron nombre hasta ahora, aunque su origen no se puede ya poner en duda. Generalmente son de sílex y según su forma se llaman hachas, cabezas de lanza, puntas de flecha, etc.: unas y otras son pequeñas y como chinas o chinarras, otras son mayores e incluso de enormes tamaños, que pudieron confundirse con ciertos cantos erráticos si por su posición no indican que son grandes monumentos del hombre en los tiempos antehistóricos. A los mismos pertenecen también los llamados túmuli por los arqueólogos, a los que en España se da vulgarmente el nombre de mamblas, mamoaas, modorras y acaso otros, y debían también reconocerse". Llama la atención en el escrito el mayor interés puesto en los objetos pétreos y como PRADO sigue la terminología de JOHN LUBBOCK (1834-1913) que acababa de publicar *Prehistoric Times* (1865), donde usa la denominación de Segunda Edad de Piedra para el Neolítico.

En 1866 solicita a las Jefaturas de Minas objetos arqueológicos para la *Exposición Universal de París*, de 1867. Su muerte, ocurrida el 4 de julio de 1866, justo al regreso de la visita a las antiguas minas de cobre de Cerro Muriano (Córdoba), le impidió culminar esta empresa. Sería reemplazado por el ingeniero de minas arqueólogo AMALIO MAESTRE. Parece ser que estos materiales retornaron a la Escuela Especial de Ingenieros de Minas y se organizó la *primera exposición permanente de Prehistoria de España* (ASSAS, 1867). Recordemos que en 1867 se crea el M.A.N. donde se organiza una Sección de Prehistoria dirigida por MANUEL DE ASSAS (1813-1880), contando con la colaboración del ingeniero de minas ANTONIO POUPART (+1874). Según MARÍA VICTORIA GOBERNA (1984): “*gran parte de los objetos prehistóricos que pasaron al Museo Arqueológico Nacional cuando se fundó, procedían del Gabinete de la Escuela Especial de Minas*”.

La idea de un museo en la Escuela de Minas es anterior a PRADO y se fue fraguando poco a poco. FRANCISCO BOTELLA (1822-1899) ya había iniciado, en 1862, la formación de un *Museo Minero* en Cartagena. Poco después, en 1864, RAMÓN RUA DE FIGUEROA pide para la Escuela un *Museo Arqueológico-Minero*. Asimismo empresarios particulares organizarían un Museo Minero en la Isla del Fraile, cerca de Cartagena, para conservar los bienes que iban sacando de las antiguas labores romanas (ver *Revista Minera* de 1865). PRADO también indicaba, en 1864, la necesaria creación de un Museo donde él donaría las piezas que había ido recolectando en sus trabajos de campo.

Pero no fueron las cartas dirigidas a los ingenieros de minas encomendándoles la búsqueda de bienes arqueológicos, ni la difusión museística, ni las enseñanzas desde la Cátedra de Paleontología de la Escuela de Minas (instaurada en 1838, primera de España), los que generaron una corriente favorable a la Prehistoria, sino el formato de las sucesivas *Memorias geológicas provinciales*, que siguieron a la presentada por PRADO para Madrid, donde se daba mucho peso específico a lo prehistórico, como algo de índole geológica.

Pensamos asimismo que PRADO influyó sobre los capitostes de la Geología lusitana: CARLOS RIBEIRO (1813-1882) y PEREIRA DA COSTA (1809-1913), estimulando el desarrollo de la Arqueología Prehistórica en el país vecino (PUCHE y AYARZAGÜENA, 2001).

JUAN VILANOVA CONTINÚA LA OBRA DE PRADO

Al valenciano JUAN VILANOVA Y PIERA (1822-1893) no sabemos si hay que considerarle dentro de los ingenieros de minas. Su formación científica se produjo en París, estudiando en la Escuela de Minas Geología con ELIE DE BEAUMONT, Paleontología con BAYLE (cuyas interesantes lecciones seguía PRADO cuando iba a la capital francesa) y Mineralogía con SENARMONT, aunque también estuvo en otros centros formativos parisinos. Con estos

JUAN VILANOVA Y PIERA (1822-1893)
Continuador de la obra de
Casiano de Prado



conocimientos VILANOVA accedió a la primera Cátedra de Geología y Paleontología creada en la Universidad Central, en 1851, tomando posesión en 1853 (AYARZAGÜENA, 1990 b y GOZALO, 1993).

VILANOVA pasa a trabajar en la Comisión del Mapa Geológico a las ordenes directas de CASIANO DE PRADO. Elaborando, en 1859, la *Memoria Geognóstico-agrícola sobre la provincia de Castellón* y posteriormente la de Teruel (1863), trabajando también en Valencia donde tuvo ocasión de acercarse a cuevas, así como otros yacimientos arqueológicos.

A instancias de SCHULZ la Real Academia de Ciencias de Madrid crea un premio para el mejor libro de Geología aplicada a la Agricultura. VILANOVA se presenta y gana el concurso (1860), siendo editada su obra: *Manual de Geología aplicada a la Agricultura y a las Artes Industriales* (1861). Hay autores que piensan que a través de esta publicación se inicia

la difusión de las ideas de BOUCHER DE PERTHES en España. Sin embargo se le adelantaría el ingeniero de minas JOSÉ DE MONASTERIO Y CORREA (1819-1874) (ver *Revista Minera* de 1860) que recoge un artículo de F. MOIGNO donde presta atención a los avances y reconocimiento de la ciencia Prehistórica en Europa. Hay que tener en cuenta que PRADO, vinculado a la Revista, conocía estos progresos.

Una de las principales aportaciones de VILANOVA es la docencia en Arqueología. En 1866, pasa a dirigir de forma pionera en España una *Cátedra de Prehistoria*, en el Ateneo de Madrid, que va a funcionar durante quince años consecutivos, hasta 1881.

En 1869, en el *Congreso de Antropología y Arqueología Prehistórica de Copenhague* (donde acude en compañía de JOSÉ MARÍA TUBINO, 1834-1888) apoya la idea de la existencia del Calcolítico, expuesta por PRADO, y negada por entonces por la comunidad científica. Por eso, inicialmente defiende la aparición de la Edad del Cobre sólo para el ámbito español, aunque luego acabaría pensando que su existencia es más universal. Posteriormente, en Congreso similar celebrado en Lisboa (1872), defendería la existencia del Mesolítico, como período intermedio entre Paleolítico y Neolítico. De igual forma, inicialmente nuestro autor defiende la existencia del hombre terciario, recordemos que, en 1837, EDOUARD LARTET había descubierto un antropoide fósil, el *Pliopitecus*, en los terrenos pliocenos de Sansán, pero con el paso del tiempo VILANOVA acabaría negando esta posibilidad. Otra de sus principales aportaciones fue la defensa de la edad paleolítica para las pinturas rupestres de Altamira, reconocidas por MARCELINO SANZ DE SANTUOLA hacia 1868 y difundidas en 1879, lo que le supuso enfrentamientos importantes con arqueólogos foráneos, tal es el caso de EMILIO CARTAILHAC (1845-1921), que pensaban eran mucho más modernas (HERAS y LASHERAS, 2000).

Según GOZALO (1993): “*Su labor de exploración a partir de 1860 es muy amplia, bien sea realizada por él mismo o bien por medio de sus distintos corresponsales. Así dio a conocer un yacimiento neolítico en Imón en la*

provincia de Guadalajara. Cerro Muriano (investigado por PRADO) y otros en Córdoba. Paredes y Melgar, en Castilla la Vieja. Pero donde desarrolló una labor más importante fue en el País Valenciano, con la prospección de yacimientos tan emblemáticos como la Cova del Parpalló (Gandía), la Cova Negra (Xàtiva) o la Ereta del Pedregal (Navarrés), e impulsando directa o indirectamente las excavaciones en tierras valencianas”.

VILANOVA fue un gran difusor cultural, más que un excavador con criterio estratigráfico. Con una amplia visión, por conocimiento de numerosos yacimientos nacionales y extranjeros, fue la persona idónea para editar obras tan importantes como *Lo Prehistórico* (1871-1872), *Origen, naturaleza y antigüedad del hombre* (1872) o *Geología y Protohistoria Ibéricas* (1893), en colaboración con JUAN DE DIOS RADA Y DELGADO (1827-1901) y dentro de la Historia de España de CÁNOVAS DEL CASTILLO (1820-1904).

LA ESCUELA DE PRADO: LOS INGENIEROS DE MINAS DE LA COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO

El Ministro de Fomento, ALCALÁ GALIANO, por R.D. de 15 de junio de 1865, marca los objetivos de la Comisión del Mapa Geológico, entre los que se encuentra el *Estudio y catálogo de los objetos pertenecientes a la antigüedad que se encuentren en las excavaciones, cavernas y otros trabajos subterráneos*. Aquí pensamos se encuentra recogido el pensamiento de PRADO, que con probabilidad influyese en la redacción del Decreto.

Posteriormente, por Decreto de 28 de marzo de 1873, se mantiene el espíritu pradiano. Así, en Instrucción anexa para el estudio y trazado del Mapa Geológico de España, se considera necesario que en las descripciones geológico-industriales de las provincias se realice el estudio y la catalogación de los objetos pertenecientes a la Antigüedad que se

encuentren en las excavaciones de las minas, las cavernas y otros trabajos subterráneos

Fueron numerosos los ingenieros de minas de la Comisión del Mapa Geológico, de acuerdo con las normas que fijaba la casa, que trabajaron el tema prehistórico e incluso en otros campos de la Arqueología. A continuación mencionaremos a algunos:

Es el caso de FELIPE MARTÍN DONAIRE (1825-1890) que siguiendo las indicaciones de PRADO exploraría algunas cavernas en Aragón.

FEDERICO BOTELLA Y HORNOS (1822-1899), autor de la *Descripción geológica y minera de las provincias de Murcia y Albacete*, obra donde se recogen magníficos dibujos de objetos arqueológico-mineros, obtenidos en su distrito. Algunos de estos bienes muebles se conservan en el Museo Arqueológico Provincial de Murcia (JUAN ANTONIO ANTOLINOS, com. personal), donados no hace muchos años por la Dirección Provincial de Minas. Pese a todos alguno de estos objetos, tal es el caso del Hércules Farnesio descubierto en la Mina de la Esperanza de Mazarrón, en 1840, pasaría a la Escuela de Minas, aunque hoy está extraviado.

AMALIO GIL Y MAESTRE (1837-1915) autor de la *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Salamanca* (1880), donde se ocupa del tema prehistórico e incluso de la existencia de restos de época romana. GIL, que fue Jefe de Minas de Palencia, acompañaría en 1875 a VILANOVA en el reconocimiento de los osarios de la provincia.

DANIEL CORTAZAR (1844-1927) que en las descripciones geológicas provinciales de Cuenca (1875) y Segovia (1891) enumera la recolección de numerosas hachas y de otros útiles prehistóricos. Algunas de estas hachas fueron estudiadas al microscopio por el naturalista FRANCISCO QUIROGA (1853-1894), introductor en España de esta técnica analítica aplicada a la Prehistoria (esto permitió p.e. comprobar como instrumentos líticos que para PRADO eran de jadeita estaban en realidad compuestos de sillimanita). CORTAZAR donó algunas de estas hachas a la Escuela de



LUIS MARIANO VIDAL Y CARRERAS (1842-1922)

Fue el primero que estudió la Prehistoria de Cataluña con verdadero criterio y método científico

Minas. En 1877 CORTAZAR publica la descripción geológica de Valladolid, estudiando los depósitos de huesos de Peñafiel, a los que consideraría, junto a los de Palencia, como basureros de época romana.

LUIS MARIANO VIDAL Y CARRERAS (1842-1922) que realiza trabajos en numerosas estaciones arqueológicas del NE de España y como señala CAZURRO (1924): “*pudiendo decirse que fue el primero que lo realizó en Cataluña con verdadero criterio y método científico*”. VIDAL se inicia en

MINAS DEL THARSIS

Restos de un horno romano.

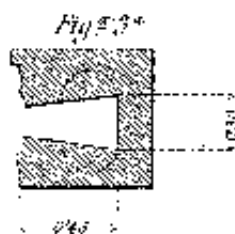
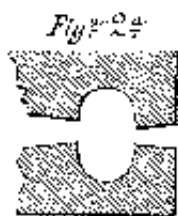


Fig. 1ª..... Alzado del horno.
Fig. 2ª..... Sección transversal á la altura de la tobera.
Fig. 3ª..... Id..... id..... id..... del cargadero.

la Arqueología en el *Estudio geológico de la estación termal de Caldas de Malavella* (1882). En 1894 pasa a estudiar diversas cuevas de Lérida (Cueva Negra, Tragó de Noguera, la del Tabaco, etc.). En 1896 en la descripción geológica de Gerona estudia los yacimientos asociados al travertino de Bañolas y las cuevas de Torroella de Mongrí y Serinyá. En 1908 estudia Cogull y en 1910 los megalitos del Ampurdá. En 1912 hace una excavación estratigráfica de Abric Romaní, Estació Agut y Cova D'Or. También encontró cerámicas campaniformes por primera vez en Cataluña (1914). Sus magníficas colecciones pasaron al Museo Martorell (Museo de Geología de la ciudad de Barcelona), salvo el dolmen de la viña Muñera, que está en el Museo Arqueológico Provincial (PUCHE, 1993 y GÓMEZ-ALBA, J., 1992).

JOAQUÍN GONZALO Y TARÍN (1838-1910) es el autor de la *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva* (1886) en cuyo segundo tomo hay magníficos dibujos de la minería romana de la Faja Pirítica. Esta obra es aun de gran interés para el arqueólogo. GONZALO Y TARÍN mantuvo magníficas relaciones con un ingeniero de minas portugués también dedicado a la arqueología NERY DELGADO.

RAMÓN ADÁN DE YARZA (1848-1917) es el padre de la arqueología prehistórica vasca, igual que VIDAL lo es de la catalana. Resaltar la publicación bajo pseudónimo de *Un dolmen de Zaldivia, consideraciones sobre las sepulturas megalíticas en el País Vascongado* (1880), así como las descripciones geológicas provinciales de Guipúzcoa (1884), Álava (1885), con un importante capítulo sobre la Prehistoria en esta provincia, y Vizcaya (1892).

RAFAEL SÁNCHEZ LOZANO (1854-1922) que en la descripción geológica de Logroño (1894) se preocupa de las cavernas. Asimismo se ocupó de las cuevas del País Vasco.

Pero uno de los ingenieros más relevantes en el tema de las cavernas, fue sin duda, GABRIEL PUIG Y LARRAZ (1851-1917). Animado por sus compañeros de profesión DANIEL CORTAZAR y SERAFÍN UHAGÓN

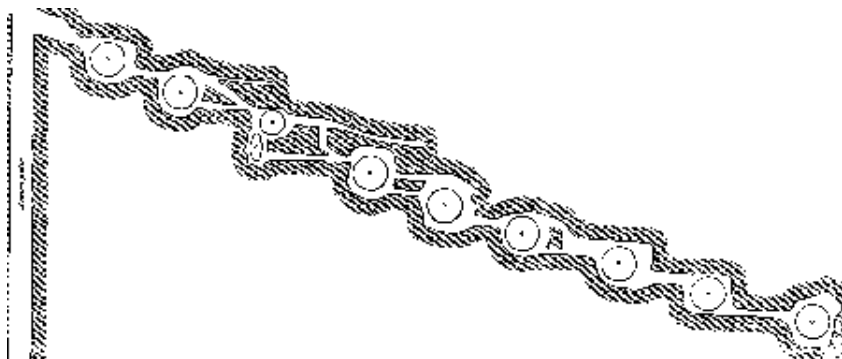
que habían acumulado datos sobre cavernas para el abad LACAUTE, publica *Cavernas y simas de España* (1896). Esta obra conforma un verdadero y completo inventario nacional, todavía en vigor, donde se recoge la situación, geología, hallazgos arqueológicos, referencias bibliográficas, accesos y acomodo, así como otros datos de innumerables cuevas españolas. PUIG Y LARRAZ fue miembro de varias Comisiones Provinciales de Monumentos y Sociedades Arqueológicas. Tiene publicaciones de temas muy variados, tal como las *Inscripciones ibéricas de Galicia* (1897) o *el valor métrico de la milla romana* (1898), entre otras.

También hubo otros ingenieros de minas, sin vinculación a la Comisión del Mapa Geológico, tal es el caso de:

RECAREDO GARAY Y ANDUGA (+1877) que publica en la temprana fecha de 1870 un extenso artículo, en la Revista de España, sobre *El hombre Prehistórico*, donde, tras pasar revista al estado de esta ciencia en Europa, apoya las tesis de PRADO sobre la existencia del Calcolítico. Fue propuesto para la Academia de la Historia por el ingeniero de caminos y arqueólogo EDUARDO SAAVEDRA (1829-1912), así como por CAYETANO ROSELL (1816-1833). En su informe señalan el “*defecto que sea evolucionista, si bien de favorable sentido*”. Remitió numerosos martillos de piedra al M.A.N. desde las minas de Calañas (Huelva) y algunos miembros de la familia, tras su muerte, donarían también diversas piezas.

En líneas generales los ingenieros de minas fueron antidarwinistas, al igual que la sociedad de su tiempo, tal es el caso de otro ingeniero de minas arqueólogo JOSÉ VILANOVA (1834-1888), hermano de JUAN VILANOVA. Este ingeniero realizaría numerosas excavaciones, principalmente en Valencia, siendo fundador y Secretario de la *Sociedad Arqueológica Valenciana*.

Otros ingenieros a reseñar son AXEL BOECK, Director de las Minas de Mazarrón (Murcia) y amigo de los hermanos Siret, que en 1884 descubre el lavadero romano de Coto Fortuna (publicado al año siguiente por el ingeniero sueco G. NORDESTROM). El ingeniero de minas italiano DEL



Desagüe mediante norias de las minas romanas de Santo Domingo, según Launay (1889)

RE que trabaja con VILANOVA en el cerro de la Magdalena, en la zona de Linares (Jaén) (1889). ROMÁN ORIOL que describe las labores antiguas de Mina Profunda (Léon) (1890). DOMINGO ORUETA Y AGUIRRE que trae a la Escuela de Minas materiales prehistóricos procedentes de las minas de Periana (Málaga), citados por VILANOVA y RADA (1893). VAN STRALEN que descubre las antiguas minas del Áramo (Asturias), en 1893, aunque el difusor del yacimiento fuera DORY DE VILLERS (1994). LOUIS LAUNAY, Profesor de la Escuela de Minas de París que describe los yacimientos antiguos de cobre de Huelva, con un magnífico dibujo sobre el sistema de norias romanas para el desagüe de las minas de Santo Domingos, en Portugal (1889). Etc.

TRAS SCHULZ, PRADO Y VILANOVA APARECE EL INGENIERO DE MINAS LUIS SIRET

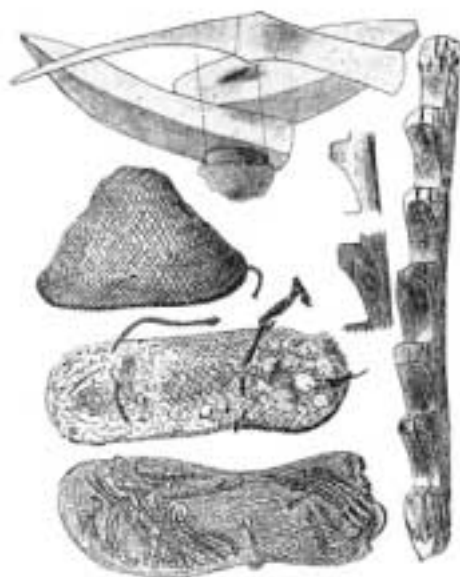
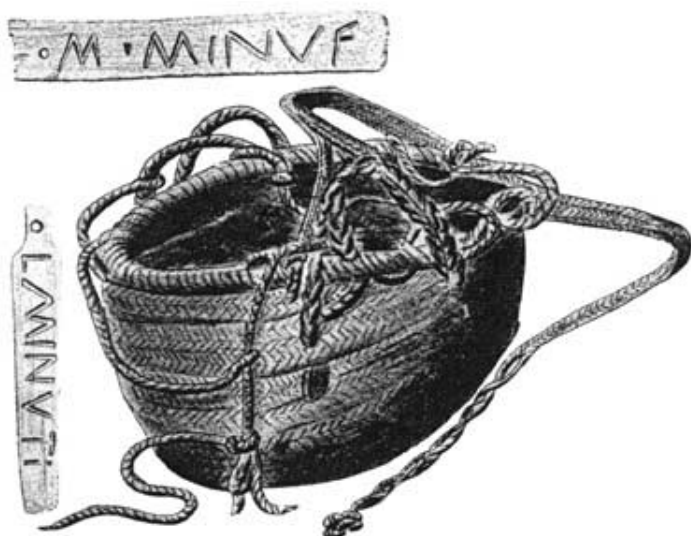
En 1878 llega a España el ingeniero de minas belga ENRIQUE SIRET (1857-1934) contratado por una compañía francesa encargada de realizar labores de desagüe en el filón El Jaroso. En 1880 inicia las excavaciones arqueológicas, en las cercanías de Cuevas del Almanzora, con su

compañero ANTONIO PETRE. Poco después, en 1881, llega LUIS SIRET (1860-1934) ya informado mediante cartas, escritas por ENRIQUE, de estos hallazgos (AYARZAGÜENA, 1994).

Nada más llegar LUIS inicia excavaciones de yacimientos arqueológicos, que llegaron a más de 40, destacando, entre 1881 y 1890 (año en que ENRIQUE abandona España), los siguientes: Campos, Tres Cabezos, Fuente el Alamo, Parazuelos, El Oficio, Ifre, El Argar, Fuente Bermeja, Lugarico Viejo, Cueva de Perneras, Cueva del Serrón, Los Millares, dolmen de los Eriales, Villaricos, etc. Algunos de estos lugares alcanzaron fama mundial, tal es el caso de El Argar (1883) o Villaricos (1890). Su principal aportación fue la sistematización de la Prehistoria en el SE de España, que él pensaba extrapolable a toda la Península. Pese a que el sistema cronológico-cultural propuesto se considera hoy inapropiado, el conjunto de sus aportaciones ha sido importante. También es conveniente destacar el buen talante de LUIS SIRET y su amistad con muchos de los grandes arqueólogos de la época, tal es el caso de VILANOVA, CARTAILHAC, el abate BREUIL (1877-1961), etc.

En 1887 ganan el Premio geológico Martorell, dotado con 20.000 ptas., gracias al trabajo titulado: *Las primeras edades del metal del SE de España*. Esta obra escrita en francés fue traducida por el ingeniero de minas SILVINO THOS Y CODINA (1943-1911) y sería publicada por este motivo en 1890. Por ella recibieron también medallas en la Exposición Universal de Barcelona (1888) y en la de Toulouse (1888). Es de resaltar la descripción de la Cultura de El Argar, donde ponen énfasis en la descripción de los enterramientos en cista y en tinaja.

En 1892 se vuelven a presentar al Premio Martorell, con *L'Espagne Préhistorique*, recibiendo un accesis, pero la obra quedó inédita (siendo plagiada parte de la misma por el belga GUILLERMO GOSSÉ, en la revista *Ampurias*, 1942, según ha demostrado recientemente el arqueólogo CARLOS HERGUIDO). Este trabajo mostraba magníficos dibujos, relativos a la minería hispánica en la antigüedad.



Dibujos de Guillermo Gossé en Ampurias (1942)

En sus últimos tiempos se dedicaría a estudios de mitología y a la defensa de sus ideas difusionistas, resaltando la importancia de los fenicios en la cultura mediterránea.

Muchas de sus piezas arqueológicas han pasado al Museo Arqueológico Nacional, al Museo Arqueológico de Barcelona y a otros museos (CASANOVA, 1964).

LOS INGENIEROS DE MINAS CEDEN PASO A LOS ARQUEÓLOGOS

El Reglamento de la Escuela de Minas de 1905, en su artículo 58, decía: “*Los objetos de arte hallados en las explotaciones mineras son propiedad del Estado*”. Se adelantan a lo reflejado en la Ley de Excavaciones de 1911 y su Reglamento de 1912. Esto significa que se empieza a tener una mayor conciencia social de la importancia de los bienes arqueológicos y de los bienes culturales en general, tal y como se deduce de la evolución legislativa sobre el patrimonio (PUCHE, 2000). Pese a todo la Escuela de Minas manda materiales arqueológicos a las Exposiciones Universales de Sevilla y de Barcelona, de 1919, al igual que lo había venido haciendo en numerosas Exposiciones durante la segunda mitad del XIX (PUCHE y AYARZAGÜENA, 1997).

En este contexto aparece la institucionalización de la Arqueología. Destacamos los siguientes hitos: a) Creación, hacia 1914, de la *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, dirigida por el naturalista geólogo EDUARDO HERNÁNDEZ PACHECO (1872-1965) y con sede en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Todavía seguía la Arqueología en el ámbito de lo geológico, aunque ya institucionalizada. b) Creación de la *Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades*, que inicia sus publicaciones, en 1916, con la Memoria relativa a la excavación de Numancia, por JOSÉ MÉLIDA. c) La creación de una Cátedra de Prehistoria en la Universidad Central, para el sacerdote alemán HUGO OBERMAIER (1877-1946), en 1925.

Pese a todo, aun hay bastantes ingenieros de minas arqueólogos, aunque ninguno de ellos con la relevancia de los del XIX (algunos de ellos, tales como VIDAL o SIRET siguen publicando en los primeros años del siglo XX). Destacamos a los siguientes:

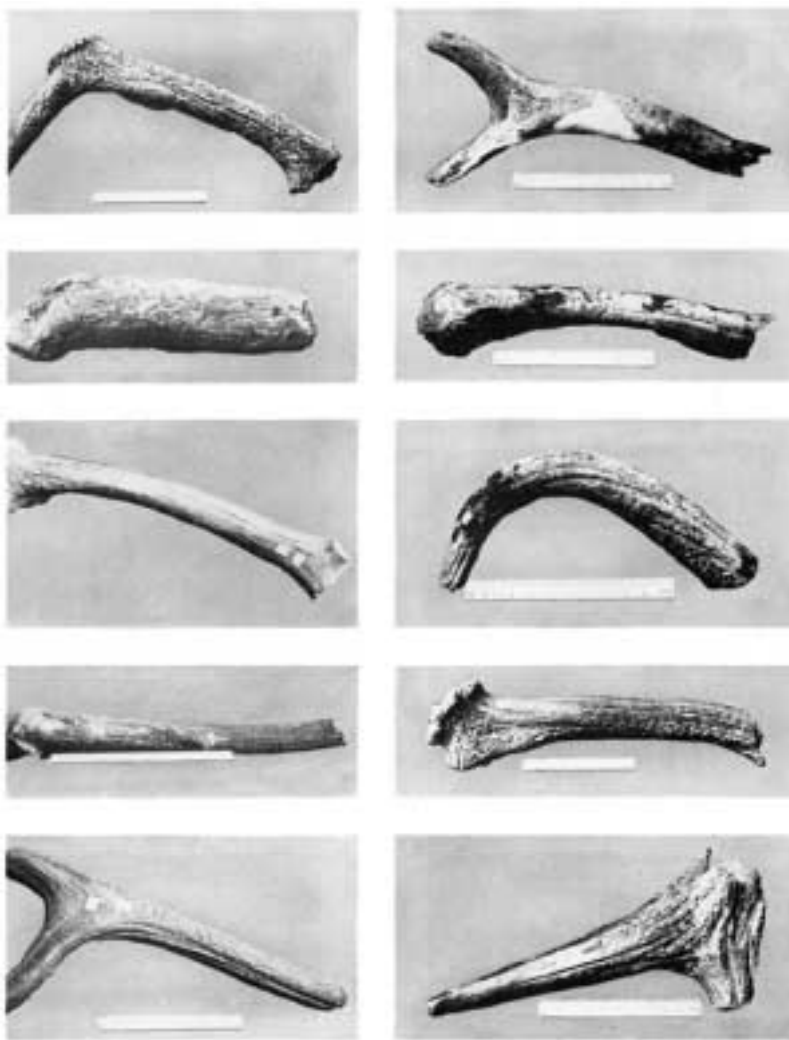
PRIMITIVO HERNÁNDEZ SAMPELAYO (1880-1959) que estudia yacimientos prehistóricos en Lugo y en las Carolinas, Madrid (1916), información que luego sería utilizada por JOSÉ PÉREZ DE BARRADAS (1897-1980). También da muchos datos arqueológicos en su trabajo sobre los hierros de Galicia (1933).

FERNANDO BRAVO VILLASANTE Y GÓMEZ (1861-1920), en *Criaderos de hierro de la región de Murcia* (1916) y en otros trabajos, también aporta numerosas referencias arqueológicas e históricas de la minería del SE.

El inglés HORACIO SANDARS (1857-1922), Director de las minas del Centenillo (Jaén), miembro de la Sociedad de Anticuarios de Londres y de la española Real Academia de la Historia, con numerosas publicaciones arqueológicas, principalmente relativas a las épocas ibérica y romana, aunque también de tema prehistórico (realizadas entre 1903 y 1924) (AYARZAGÜENA, in litt.).

En el Boletín de la Comisión siguen apareciendo, aunque de forma cada vez más espaciada, trabajos arqueológicos firmados por ingenieros de minas, así por ejemplo en 1912 tenemos *Nota acerca de algunas exploraciones realizadas en cavernas del río Iregua (Logroño)*, por JUAN GARÍN Y MODET (18883-1922) y *Nota acerca de las cavernas de Vizcaya*, por AUGUSTO DE GALVEZ-CAÑERO Y GONZÁLEZ-LUNA (1878-1937). En 1915 tenemos *Los trabajos minero romanos de Ardituri (Oyarzun)* o *La situación de la actual Oiaso* de FRANCISCO GASCUE Y MURGA (1848-19..)

En los nuevos mapas geológicos, a escala 1:50.000, por ejemplo en la primera hoja de este formato, Alcalá de Henares (1929) se dedica un capítulo de la Memoria a la Prehistoria. Esta situación persistirá por



Fotos de martillos mineros de asta de ciervo, por Horacio Sandars (1910)

muchos años. Aun nos falta realizar el análisis del peso específico e importancia de los estudios arqueológicos en las Memorias cartográficas del Instituto Geológico y Minero, desde esta fecha.

Otro ingeniero inglés a reseñar es R.E. PALMER que descubre una rueda hidráulica romana en Río Tinto (1923) y luego publica un trabajo sobre la minería antigua de Huelva (1926).

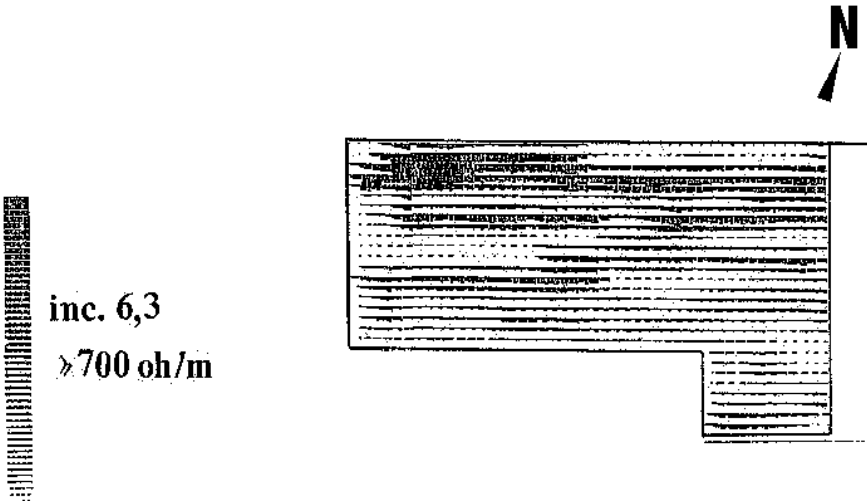
Sin embargo, no podemos terminar la relación sin mencionar al ingeniero de minas ANTONIO CARBONELL Y TRILLO-FIGUEROA (1885-1947). Entre 1922 y 1954 publica cerca de 40 artículos, en el *Boletín de la Real Academia de Córdoba*, muchos de ellos bajo el título *Contribución al estudio de la Prehistoria Cordobesa* (aunque en realidad estudia desde el Paleolítico a la cultura Ibérica). También considera yacimientos de época romana y musulmana, a destacar *Minería y metalurgia entre los musulmanes en España* (*Revista Minera*, 1929). CARBONELL geólogo de campo recogía en su libreta cuanto observaba confeccionando una especie de cartas arqueológicas.

Salvo el error de la mandíbula de Alcolea, su aportación arqueológica en la provincia de Córdoba y aledaños ha sido muy relevante (Ver el estudio biográfico realizado por HERNANDO, 1980).

Son muchos más los ingenieros de minas arqueólogos, tal es el caso de MODESTO DEL VALLE, JOAQUÍN ORMAZA, PABLO ALZOLA, JOSÉ MARÍA RÍOS, JOSÉ MANUEL LÓPEZ AZCONA, etc. Estamos estudiando en más detalle los ingenieros de minas del siglo XX, con el arqueólogo MARIANO AYARZAGÜENA.

También hay ingenieros de otros ramos, distintos a la minería, como los *ingenieros de caminos*: EDUARDO SAAVEDRA (1829-1912), que estudiando la vía romana de Uxama a Zaragoza descubrió Numancia. ROGELIO INCHAUNDURRIETA, que en 1869 excavó un poblado argárico, aunque él lo identificó con una necrópolis (GOBERNA, 1994). El francés EDUARDO HARLÉ (1850-1922) que estudió la cueva de Serinyá.

O su paisano ALFONSE RICHARD que hacia 1890 hizo magníficos dibujos de la Cueva de Menga. Hoy en día aun hay un ingeniero de este ramo en el candelero, se trata de EMETERIO CUADRADO DÍAZ, con importantes estudios sobre la cultura ibérica, trabajando principalmente en la región murciana. Como *ingeniero militar* citar a SANTIAGO MORENO



*Estudio arqueofísico de las minas del Castillo de Alarcos,
por el Grupo Geológico y Minero
de la Escuela Univ. de Ing. Técnica Minera de Almadén (1985)*

TOVILLAS (1832-1889) que a finales del XIX estudia yacimientos arqueológicos en la zona de Orihuela (1972) y como *ingeniero geógrafo* mencionar a ALFONSO REY PASTOR (1890-1959), Presidente de la Comisión Provincial de Monumentos de Toledo, estudioso de yacimientos romanos y visigóticos en dicha provincia (RODRÍGUEZ, 2000). En cuanto a la contribución de los naturalistas-geólogos, que también son numerosos, la dejamos para otra ocasión.

En la Escuela de Minas hasta los años sesenta se enseñaba, en la Cátedra de Geología, *Paleontología* y *Prehistoria*, pero en las publicaciones mineras iban desapareciendo las referencias arqueológicas, aunque seguían existiendo, y ya los ingenieros sólo participaban en apoyos técnicos a las excavaciones, principalmente en cuestiones de Geoarqueología, Arqueofísica y Teledetección, Análisis de Materiales, Dataciones, Arqueología Industrial, etc. Según se fue consolidando la Arqueología los ingenieros de minas fueron saliendo de forma natural de este campo del saber.

- *ASSAS, M. (1867). Santander. En *Crónica General de España*. T. XI. Cfr. pág. 29. Madrid.
- *AYARZAGÜENA SANZ, M (1990 a). Casiano de Prado y Valle. Introdutor de los estudios prehistóricos en España. *Revista de Arqueología*, 107, 8-10. Marzo de 1990. Madrid.
- *AYARZAGÜENA SANZ, M. (1990 b). Juan Vilanova y Piera, padre de la Prehistoria española. *Revista de Arqueología*, 108, 40-43. Abril de 1990. Madrid.
- *AYARZAGÜENA SANZ, M. (1992). *La Arqueología prehistórica y protohistórica española en el siglo XIX*. Tesis doctoral en microfichas, UNED. Madrid.
- *AYARZAGÜENA SANZ, M. (1994). Luis Siret, un ingeniero de minas belga en España. *Revista de Arqueología*, 162, 48-53. Madrid.
- *AYARZAGÜENA SANZ, M. (in litt.). Horacio Sandars (Londres, 1857-Londres, 1922), investigador y defensor del patrimonio arqueológico y minero andaluz. *Actas Primer Simposio sobre la minería y la metalurgia en el Sudoeste europeo*. Serós (Lérida), 5-7 de mayo de 2000. Ed. SEDPGYM et al. Lérida.
- *CASANOVA, D.A. (1964). Un belga en España: Luis Siret y el Sudeste milenario. *Bol. R. Soc. Geográfica*. T. C, nº 1-12, 7-66. Enero-diciembre 1964. Madrid.
- *CAZURRO, M. (1924). La riqueza en metales preciosos de la España antigua. *Mem. R. Ac. de Ciencias y Artes de Barcelona*. T. XV, nº 3, 103-189. Barcelona.
- *CHAPMAN, R. (1979) after-Introduction, en CLARKE, D.L. *Analytical Archaeology*. Academic Press. Nueva York. pp. 109-143.
- *GOBERNA, M^a. V. (1994). Los estudios de la prehistoria durante la segunda mitad del siglo XIX y primeros años del siglo XX.-La obra de Luis Siret. *Actas del Congreso "Homenaje a Luis Siret (1934-1984)"*. Cuevas de Almanzora, junio de 1984. pp. 28-34.
- *GÓMEZ-ALBA, J (1992). *Luis Mariano Vidal (1842-1922)*. *Biografía*. Ed. Museo de Geología Ayuntamiento de Barcelona. Barcelona.
- *GOZALO, R. (1993). *Juan Vilanova y Piera*. Ed. Dep. Geol. Univ. Valencia., Serv. Inv. Preh. Univ. Valencia. y Soc. Econ. Amigos del País Valencia. Valencia.
- *GRAYSON, D.K. (1983). *The Establishment of Human Antiquity*. Academic Press. Nueva York.
- *HERAS, C. DE LAS Y LASHERAS, J. A. (2000). Aportación de la historiografía a la reconstrucción del aspecto originario de la Cueva de Altamira (Santillana del Mar, Cantabria). *Archaia*. Año I, nº 1, V. 1, 28-37. Ed. SEHA. Madrid.
- *HERNANDO LUNA, R. (1980). Aproximación a la obra de D. Antonio Carbonell y Trillo-Figueroa. *Boletín Real Academia de Córdoba, de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*, Año L, nº 101, 5-25. Córdoba.
- *JIMÉNEZ DÍAZ, J.A. (2000). Los ingenieros de minas y la Prehistoria en el siglo XIX. *Archaia*, Año I, nº 1, V. 1., 56-66. Ed. SEHA. Madrid.
- *PUCHE RIART, O. (1993). La contribución de los ingenieros de minas y naturalistas a la Arqueología española: Los inicios de los estudios prehistóricos en España. *Boletín Geológico y Minero*, 104 (3), 94-128. Ed. ITGE. Madrid. Mayo-Junio de 1993.
- *PUCHE RIART, O. (1997). Apuntes biográficos de un gran geólogo, Casiano de Prado y Valle. *El Correo Gallego (Dominical)*, 30 de noviembre de 1997. Santiago de Compostela.
- *PUCHE RIART, O. (2000). La conservación del patrimonio geológico y minero. En CUSTODIO, E. y HUERGA, A. *Ciento cincuenta años (1849-1999). Estudio e investigación de las Ciencias de la Tierra*. Ed. M^o Ciencia y Tecnología e IGME. Madrid. pp. 73-101.

- *PUCHE RIART, O. y AYALA-CARCEDO, F.J. (2001). Guillermo P.D. Schulz y Schweizer (1800-1877): su vida y su obra en el bicentenario de su nacimiento. *Boletín Geológico y Minero*, 112 (1), 105-122. Ed. IGME. Madrid. Enero-Marzo 2001.
- *PUCHE RIART, O. y AYARZAGÜENA SANZ, M. (1997). Ingenieros de minas arqueólogos en el siglo XIX. La huella de Prado. Homenaje a Casiano de Prado (1797-1866) en el bicentenario de su nacimiento. *Boletín Geológico y Minero*, 108 (3), 79-99. Ed. ITGE. Madrid. Mayo-Junio 1997.
- *PUCHE RIART, O. y AYARZAGÜENA SANZ, M. (2001). Sobre unas cartas inéditas de Casiano de Prado. *Boletín Geológico y Minero*, 112 (1), 95-104. Ed. IGME. Madrid. Enero-marzo 2001.
- *PUCHE RIART, O.; SERRANO VALVERDE, R.; BERNÁRDEZ GÓMEZ, M^a. J.; GUIADO DI MONTI, J.C. y CALVO PÉREZ, B. (1994). Análisis sobre el origen de los materiales arqueológicos del Museo Histórico Minero D. Felipe de Borbón y Grecia, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. *Boletín Geológico y Minero*, 105 (5), 79-90. Ed. ITGE. Madrid. Octubre-Noviembre 1994.
- *PRADO Y VALLE, C. (1864). *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*. Junta General de Estadística. Madrid.
- *PUIG Y LARRAZ, G. (1897). Ensayo Bibliográfico de Antropología Prehistórica Ibérica. *Mem. R. Ac. Cienc. Exac., Fis. y Nat.*, XVII, 687-689. Madrid.
- *RODRÍGUEZ DE LA TORRE, F. (2000). *Biografía del sismólogo Alfonso Rey Pastor (1890-1959)*. Ed. Inst. Est. Riojanos, Logroño.
- *TRIGGER, B.C. (1992). *Historia del pensamiento arqueológico*. Ed. Crítica. Barcelona.
- *TRUYOLS, J. (1998). Sobre el origen de la relación científica que existió entre Casiano de Prado y Edouard de Verneuil. *Geogaceta*, 23, 151-153. Ed. SGE. Madrid.
- *VERNEUIL, E. DE y LARTET, L. (1862-63). Note sur un sîlex taillée trouvé dans le diluvium des environs de Madrid. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 2^a sér. T. XX, 698-702. Sesión de 22 de junio de 1863. París.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a D. ANTONIO DAZA, de la Real Academia de Córdoba, de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes, el envío de buena parte de las publicaciones relativas a ANTONIO CARBONELL, ingeniero de minas, padre de la prehistoria cordobesa.