

LA CUENCA CARBONÍFERA DE PEÑARROYA-BELMEZ-ESPIEL (CÓRDOBA). RESEÑA GEOLÓGICO-MINERA Y CORPUS BIBLIOGRÁFICO (Y III)

RAFAEL HERNANDO LUNA
ACADÉMICO NUMERARIO

JOSÉ LUIS HERNANDO FERNÁNDEZ

REGISTRO ANTOLÓGICO DE AUTORES. SUS APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LA CUENCA CARBONÍFERA DEL GUADIATO. NOTAS Y RECENSIONES

El presente capítulo se ha redactado tras escoger del amplio *Corpus Bibliográfico* de la cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel –y su prolongación hasta el Guadalquivir, por Adamuz– diecinueve autores cuya obra, considerada de forma conjunta, entendemos que ofrece la mejor muestra que pueda darse como aportación al conocimiento de la geología y la minería del territorio de que se trata.

Ramón Pellico y Paniagua.

Es el autor del texto más antiguo –redactado, o al menos presentado, en 1836– que se ocupa del estudio de las minas de carbón del Valle del Guadiato, y que fue publicado en el Boletín Oficial de Minas en 1844, dándose la circunstancia de que este trabajo ya había sido leído con anterioridad en la Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba el día 16 de junio de 1841, siendo publicado de nuevo –más de 80 años después de su ‘primera edición’– en el número 14 del Boletín de esta docta corporación cordobesa (oct-dic. 1925). Describe la cuenca de Belmez y refiere los trabajos mineros que en ella se llevaron a cabo en el s. XVIII –concretamente entre 1790 y 1799–, y que produjeron carbón destinado a las minas de Almadén para su empleo como fuente de energía en la bomba de vapor del desagüe. Observa con atención los conglomerados y se ocupa del resto de la serie –con sus capas de carbón– en lo que se refiere al extenso tramo Peñarroya-Villaharta, indicando su estructura (señala direcciones, buzamientos, y otras características).

Dibujó un mapa –inédito– que se conserva en la Sección de Minas (‘Jefatura de Minas’) de la Delegación Provincial de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía, en Córdoba. En dicho mapa se cartografía a su vez el Carbonífero de la cuenca del Guadalbarbo, es decir, la continuación de la del Guadiato, en la que, a la sazón, el conde de Torres Cabrera realizaba labores de investigación minera en el término de Obejo.

Eugenio Fernández y Calvacho.

Ingeniero Jefe del Distrito Minero de Córdoba, describe la cuenca en los años 1857 y 1858, ocupándose de las dislocaciones, de su interés industrial, de sus ferrocarriles... Curiosamente, la *Memoria* en la cual recoge las conclusiones de su trabajo no hace referencia a la edad de las formaciones geológicas ni acompaña un plano para ilustrarlo. (De esta obra se publicó un *Extracto*).

Anónimo.

Un trabajo anónimo, del año 1863, *–Indicación de los terrenos carboníferos andaluces–* publicado en Córdoba, estudia prácticamente la totalidad de la cuenca, desde Fuenteovejuna hasta el paraje conocido como *La Ballesta* (situado entre las localidades de Espiel y Villaharta, donde existen en la actualidad explotaciones carboníferas), delimitando el Carbonífero en este terreno tan extenso. En esta obra se atribuye erróneamente la edad silúrica a las cuarcitas del substrato de la cuenca.

M. Parrán.

Entre los años 1871 y 1876 se ocupa de la geología –y, en parte, de la minería del carbón– del Valle del Guadiato. Primero para la Société Géologique de France, y más tarde para la Comisión del Mapa Geológico de España –a la que destina lo más importante de su trabajo–. Determina la existencia de dos series paralelas de calizas, tomando buena nota de la corrida y potencia de las mismas. El tramo “hullero” lo divide en función de sus características, y para facilitar su estudio, en:

- Pudingas de base.
- Serie carbonosa de La Terrible.
- Serie carbonosa de Cabeza de Vaca.
- Serie carbonosa de La Ballesta.

En su obra de 1871 *Aperçu du bassin de Belmez (Andalouise)*, publicado en el Bulletin de la Société Géologique de France, incluye la llamada cuenca del Couce (o del arroyo Ruidero-Minas de la Urraca) en su subtramo hullero del Guadiato y de La Ballesta. En lo que se refiere a las calizas de la cuenca, comenta con gran perspicacia: «*Un des traits les plus saillants de la localité, c'est l'existence de deux séries d'îlots de calcaire carbonifère qui surgissent brusquement et contrastent pour leur profil hardi avec les légères ondulations du sol houiller*»

En relación con este autor, Guillermo Ortuño Aznar (1966) comenta cómo, posiblemente, la mayor aportación del mismo es el haber compendiado en su trabajo los conocimientos que hasta entonces se tenían de la cuenca –dirección, buzamientos meridionales...–, observando con todo detalle las antes referidas alineaciones calizas. Cuando menciona la ya citada Serie carbonosa de La Terrible –subtramo hullero–, destaca la importancia industrial de la misma, así como la disposición plegada de sus capas.

Juan Segura y Gamboa.

En su estudio inédito de 1882, destaca la importancia económica –industrial, se decía por entonces– no sólo de los carbones, sino también de otros materiales del suelo y el subsuelo, encontrando grandes similitudes entre las calizas de la cuenca y las ‘de Montaña’ de las cuencas asturianas.

Marcel Bertrand.

Su *Rapport*, publicado en el año 1900, redactado para la Société Minière et Métallurgique de Peñarroya –SMMP–, se ocupa fundamentalmente en los problemas tectónicos de conjunto. En un corte transversal muestra el Carbonífero plegado isoclinalmente, conformando cuatro cubetas o ‘subtramos’ –como se les venía llamando en su época–: *Terrible*, *San Juan*, *La Ballesta*, y *Extremo Sur*. Cuando lleva a cabo la datación estratigráfica, asigna equivocadamente la edad carbonífera inferior al conjunto de la cuenca.

Lucas Mallada y Pueyo.

Lleva a cabo trabajos y estudios acerca de la cuenca en los años 1880, 1898, 1899 y 1913. Delimita por primera vez el Carbonífero en su obra *Reconocimiento geológico de la provincia de Córdoba*, de 1880 (apoyándose posiblemente, según apunta Ortuño Aznar, en la *Reseña físico-geológica de la provincia de Badajoz* de Joaquín Gonzalo Tarín, publicada en 1879 en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico), con el que se edita un mapa geológico provincial en bosquejo, a escala 1:800.000. Pero ciertamente, hasta que el sabio Don Lucas saca a la luz en 1899 su *Memoria descriptiva de la cuenca carbonífera de Belmez*, no puede decirse que exista estudio geológico –o geológico y minero– alguno sobre el conjunto de la cuenca del Guadiato, y tampoco puede decirse de la existencia de un trabajo detallado aunque fuese de las áreas central y noroccidental, donde se encuentran los mejores carbones. En esta su gran *Memoria*, apunta cómo en Sierra Boyera afloran las cuarcitas infrayacentes a la arenisca eifeliense; acepta los recurrentes ‘subtramos’, a la vez que no le pasa desapercibido el carácter “lentejonar” de las capas de carbón –ni las intrusiones porfídicas y su relación con la tectónica–, además de la generación de antracitas a causa de las altas temperaturas que acarrearán estas intrusiones.

La *Memoria descriptiva...* de Mallada, después de haber transcurrido más de un siglo, sigue siendo un importante fondo documental de referencia –imprescindible– y una de las más completas investigaciones efectuadas acerca de la cuenca. Este texto es considerado, con justicia, un *clásico* en lo referente al Carbonífero del territorio cordobés de que se trata.

Cartografía la caliza carbonífera –Carbonífero inferior de facies marina– dispuesta en “*islotos y serrijones que, a causa de los empujes hercinianos, coronan las cobijaduras y que imprimen al Valle del Guadiato cierto aspecto pintoresco muy distinto al resto de Sierra Morena*”, prestando gran atención por dos razones añadidas: su riqueza faunística (Mallada era entonces, acaso, el más destacado paleontólogo español) y la relativa abundancia en estas calizas de cantidades no despreciables de fosforita concrecionada, cuya presencia había dado lugar a explotaciones mineras entre 1870 y 1877. Por otra parte, presta gran atención a los temas estrictamente mineros e industriales, haciendo figurar también en su *Memoria* el primer mapa general de la cuenca con carácter geológico-minero –del que luego se volverá a hablar en el capítulo de Cartografía–, y que cubre la cuenca, en su sector productivo, desde su límite noroccidental hasta la localidad de Villaharta (y sitúa, singularmente, las demarcaciones mineras de la época). Hace no muchos años, este tan valioso mapa –que acompañaba a la *Memoria* del maestro Mallada– tuvo una segunda edición por el Seminario «A. Carbonell» de Belmez, y recientemente otra, que acompaña a este trabajo, por la Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba.

Aun cuando, en líneas generales, Mallada está de acuerdo con la división de la cuenca en tramos que Parrán había efectuado en 1876, en su bien elaborada obra aporta multitud de nuevos matices y nociones acerca de la misma.

También cartografió con todo detalle las formaciones que limitan la cuenca y, especialmente, prestó gran atención a sus contactos; no obstante, Ortuño Aznar (Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras: ADARO, 1963) pone en evidencia que D. Lucas atribuye al Cámbrico las pizarras que cubren el área limítrofe al NE. de la cuenca, correspondientes al *Sinclinal de La Granjuela-Los Blázquez* (concretamente en su *Mapa Geológico de la Cuenca Carbonífera de Belmez*, esc. 1:50.000, que acompaña a la *Memoria*). Posteriormente, en 1926, Antonio Carbonell dataría estas pizarras como de edad devónica en su obra *Depósitos considerados como cambrianos en el sur de España y que deben pasar al Culm y al Devoniano...*, y más tarde Tirso Febrell (*Estudio geológico y Plan de Investigación...* ADARO, 1963) lo confirmaría, datando además las cuarcitas aflorantes en esas áreas como Devónico inferior.

De gran relevancia científica –y de carácter prácticamente exhaustivo– es el estudio paleontológico que figura en la ya tan mencionada *Memoria*. Sobre este particular, no podía esperarse menos de quien, como antes se ha dicho, debe ser considerado uno de los fundadores de la Paleontología española.

Aunque se peque de reiterativo, debe insistirse en que Mallada estudió pormenorizadamente la abundante fauna localizada en el asomo devónico de Sierra Boyera –próximo a Belmez– y además, en relación con las dos series de calizas de la cuenca, el sabio paleontólogo se ocupa al detalle tanto de la inferior (con numerosos braquiópodos) como de la superior (caracterizada por la presencia de crinoides y coralarios). Su referido trabajo sobre la flora y fauna regional –que incluye en su *Memoria*–, fue para su tiempo, y hasta mucho después, el modelo y fuente de cuantos investigadores –geólogos y paleontólogos– llevaron a cabo la tarea de estudiar la cuenca.

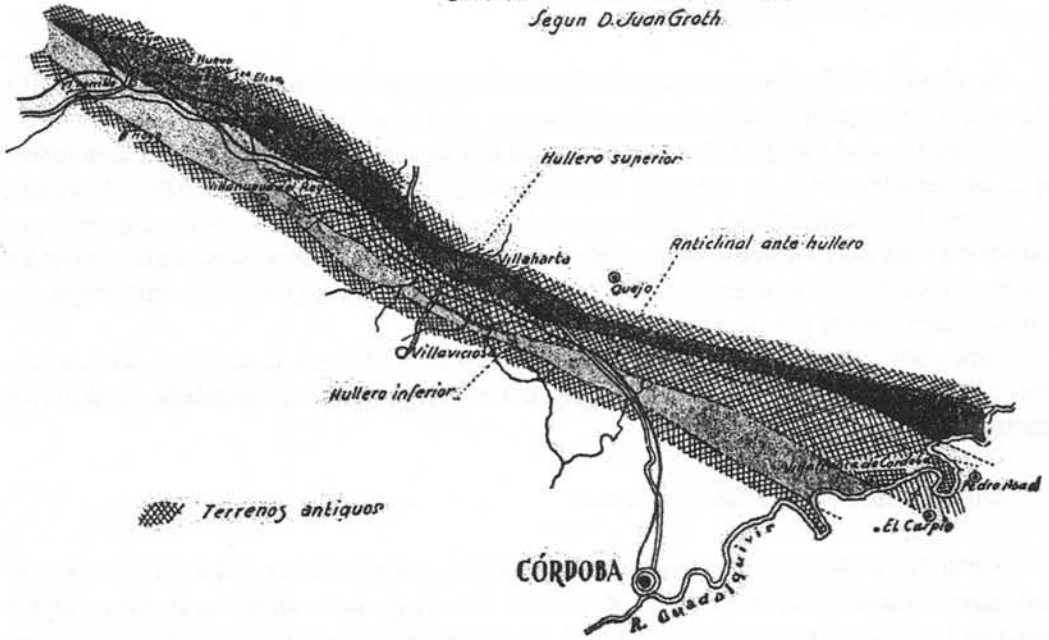
En el plano concreto de la ingeniería minera, la aportación que se incluye en el capítulo III de la *Memoria* –Datos Industriales– es absolutamente fundamental para el conocimiento de la historia de la minería en la cuenca, desde las primeras labores habidas en el s. XVIII hasta los albores del XX.

Jean Groth.

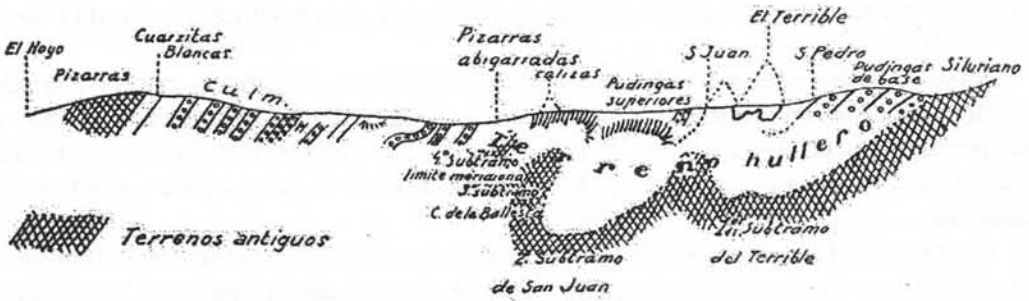
En el año 1911, recién licenciado, viaja a Sierra Morena para estudiar la tectónica de la cuenca en su conjunto. A raíz de su labor investigadora determina que las capas de carbón explotables conforman lo que denomina “un sinclinal hullero”, respecto al cual –recomienda– ha de prestarse la máxima atención a efectos de programación de reconocimientos y operaciones de investigación minera. En concatenación con ello, apunta la existencia de un anticlinal “antehullero” y un “segundo sinclinal hullero” sin interés económico, al carecer de capas de carbón.

Los trabajos del autor sobre la cuenca carbonífera de Peñarroya-Belmez-Espiel y su prolongación hasta el Guadalquivir quedaron inconclusos a causa de la muerte del joven investigador en la 1ª Guerra Mundial. Groth fue considerado durante su corta carrera un destacado científico, y con sólo 25 años de edad había llegado a ser vicepresidente de la Société Géologique de France. Pero también deben conocerse sus equivocadas conclusiones según las cuales ‘*las calizas eran las formaciones más elevadas de la serie hullera*’ (Ortuño Aznar, ADARO, 1966). Al estudiar la zona central de la cuenca, apuntó la estructura imbricada de la misma, provocada por fallas inversas con buzamientos meridionales, librándose de ello –es zona poco atormentada– el borde norte.

CUENCA HULLERA DE BELMEZ
Segun D. Juan Groth



Corte general de Peñarroya a El Hoyo
Segun Marcel Bertrand



Ramón Adán de Yarza.

En sus *Apuntes de Geología...*, publicados en 1912, al referirse a la cuenca minera de Peñarroya-Belmez-Espiel, piensa que queda marcada por una falla longitudinal en el sentido direccional, a la vez que hace constar la esterilidad de la facies culm, el gran desarrollo de los conglomerados de 'la base del hullero medio' y la presencia de pórfidos.

Juan de la Escosura y Alaminos.

En el año 1923, y como resultado de sus trabajos de investigación en el tramo NO. de la cuenca –hacia Badajoz–, construye su tesis, que resulta una aportación muy interesante cuando llega a demostrar la realidad de una prolongación del Carbonífero que, ostensiblemente, '*se extiende ampliamente por el Paleozoico de Sierra Morena*'.

Quizá Escosura hubiera podido recopilar, en cierto modo, los datos obtenidos por Groth durante sus investigaciones y que se consideraban perdidos. Señala afloramientos carboníferos hasta entonces inéditos, concretamente en la región de Fuenteobejuna y en su continuación por las cercanas tierras pacenses.

Cree que el conjunto de pequeñas cuencas de Sierra Morena, junto a la de Peñarroya-Belmez-Espiel, son los restos de una gran cuenca carbonífera desmantelada en su mayor parte.

Antonio Carbonell Trillo-Figueroa.

Ingeniero de Minas, de formación polifacética, entre los años 1913 y 1947 –prácticamente durante toda su vida profesional– investiga la cuenca carbonífera desde multitud de parcelas científicas. En el plano histórico, recoge en sus escritos los *Antecedentes de Carbón de Piedra de Peñarroya y Belmez sacados del Archivo de la Contaduría de Almadén*, donde se hace referencia a la Real Orden de 15 de octubre de 1788 de S.M. relativa a José Simón de Lillo y a los denuncios mineros en la zona de Peñarroya. En otros trabajos posteriores a 1923 –e inéditos, como el anterior–, Carbonell se ocupa así mismo del estudio de la cuenca desde varios puntos de vista y de manera verdaderamente minuciosa, valga el caso de su *Pasado, presente y porvenir de la minería de Córdoba*. Otros diferentes escritos de la misma índole, como *Criaderos de combustible...*, muestran la preocupación del esforzado investigador por precisar diversos datos relativos a los primeros antecedentes de la cuenca –que él gusta llamar de Peñarroya-Belmez–, agrupándolos bajo el título de *El Carbón de Piedra*, obra en la que manifiesta que el tramo principal de la misma –considerando el interés económico– es el que se extiende entre Fuenteobejuna y Peñarroya, y su prolongación hasta el área de Villaharta-Obejo.

En su obra *Nuevos indicios de la formación carbonífera...* (1916), apunta la existencia de otros diferentes yacimientos carboníferos cordobeses, a la vez que acompaña un sucinto esquema en el que figuran los principales ejes de plegamiento, líneas de fractura, y otros factores tectónicos, además de suministrar datos de producción y reservas de carbones.

Cuando se estudian sus *Nuevos antecedentes acerca de la prolongación oriental...*, de 1920, llama la atención la precisión con que el autor determina los afloramientos carboníferos relacionados con la cuenca de Peñarroya –en sentido estricto– en su prolongación meridional (suroriental); se ocupa del área del río Guadalbarbo y plantea diversas hipótesis sobre la cuenca y su tectónica, además de mostrar –en apuntes– sus

ideas sobre el límite oriental de esta formación carbonífera.

Dentro de su *Estudio de los yacimientos minerales del término municipal de Fuenteovejuna* (1922), incluye un escueto –pero bien documentado– estudio de las minas de antracita de La Parrilla y de ‘hulla antracitosa’ de La Calera. Posteriormente, en *Cobijaduras hercinianas...* (1929), demuestra la existencia de las mismas en la zona de Villafranca de Córdoba.

Luis Espina y Capo.

En 1920 investiga las concesiones mineras del área –más que singular– conocida como ‘cuenca del arroyo del Ruidero’, que es un afluente de la margen derecha del Guadiato, en la zona central de la cuenca. Para Luis Espina, la traza del río Guadiato coincide con una falla longitudinal, mientras que los carbones del área considerada –minas de La Urraca– son de edad Westfaliense inferior. Incluye su informe otros interesantes datos de tipo general, y minero en particular: leyes de carbones, datación y cronología de los mismos, reservas y otras notas relativas a las capas, además de un proyecto de explotación y tratamiento mineralúrgico del todouno.

A. Bourbon.

Su *Estudio de la cuenca hullera de Belmez* fue redactado en 1927 y presentado como comunicación al Congreso de Cádiz de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Dice aquí que el estudio de Parrán (1871 y 1876), por sus valores, constituye una obra relevante, y que es uno de los trabajos más importantes de los escritos hasta entonces sobre estos temas. Detalla los principales estudios anteriores, y se ocupa con precisión de los de Groth –siempre engrandecido, aunque merecidamente, por los investigadores franceses–, Parrán y Mallada, de los que realiza sendos resúmenes.

Este autor conocía bien la cuenca, ya que durante veinte años fue subdirector de la Société Minière et Métallurgique de Peñarroya (SMMP) en la zona.

M.F. Grandjean.

En su estudio de la cuenca realizado por encargo de la SMMP –fechado en 1928– analiza con detalle las diferencias que existen entre los contactos NE. y SO. de la misma, destacando la cobijadura por falla inversa del borde meridional.

Este investigador fue, sin duda, el primero en establecer la estructura general de los terrenos carboníferos y explica, a su vez, la singularidad de Sierra Boyera (que estriba precisamente en la disposición estructural imbricada, en escamas). También determinó la esterilidad del tramo más meridional de la zona carbonífera –cuenca del Guadalbarbo– situada al S. de la localidad de Villaharta, y limitada aún más a mediodía, tras sobrepasar Adamuz, por el mismo cauce del Guadalquivir.

Define los carbones como alóctonos, e insiste en la ausencia de capas explotables en la banda sur de la cuenca, puesto que los flancos meridionales habrían desaparecido por laminación. Según indica, las únicas capas explotables se encuentran entre los conglomerados de la base y el primer horizonte calizo.

E. Evrard.

En 1954 redactó tres informes diferentes, cada uno de ellos relativo a uno de los tres

tramos en que dividió la cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel para su estudio:

- *Etude géologique de la région Nord Ouest.*
- *Etude géologique; de la zona de Peñarroya-Belmez-Albardado-Juliana.*
- *Etude géologique; región de Belmez (Arroyo de las Culebras), Espiel (Arroyo del Valle).*

El primero de los informes se ocupa del tercio NO. del Carbonífero, que es un área recubierta de cascajo plio-cuaternario, determinando la faja productiva en la banda 'pizarro-areniscosa' posicionada entre el conglomerado de base y las calizas –de facies arrecifal–; más al S. se encuentran las pizarras de facies culm, estériles y sin flora (el autor considera válida esta zonación para toda la cuenca). Asimismo, señala la presencia de intrusiones 'porfídicas' que inundan las capas. Por otra parte, no estuvo acertado al datar como Westfaliense a las facies calcáreas que se alinean a lo largo de toda la cuenca (Ortuño Aznar, ADARO, 1966).

En su segundo estudio, referente a los terrenos carboníferos, Evrard dibuja un mapa en donde se hace hincapié en la importancia de las facies y sus cambios laterales. Anota la discordancia sobre la que yace el conglomerado basal, diferenciando en él dos niveles: el inferior, rojizo, y el superior –de granulometría más fina–. Atendiendo a su estructura, concibe la cuenca como un sinclinorio (sin que llegue a existir cobijadura alguna en su flanco sur) en el que, a causa de los empujes hercínicos que lo conformaron, las capas de carbón adquieren forma lenticular, especialmente las situadas hacia la parte axial, mientras que las correspondientes al flanco norte son absolutamente regulares.

El tercer y último informe –referido al área SE. del Carbonífero– está caracterizado por la descripción del gran desarrollo de la facies conglomerática en las proximidades de la localidad de Espiel. Cuando determina el hecho de que las calizas constituyen el límite S. de la zona productiva, admite la excepcionalidad posicional de las capas de carbón de la llamada 'cuenca del arroyo del Ruidero' –minas de La Urraca–, que se encuentra en la margen derecha del río Guadiato.

El autor niega para el conjunto de la cuenca la teoría de la subsidencia, a la vez que, al no investigar los suelos de vegetación ni las facies de techo, atribuye un origen alóctono a las diferentes capas y carboneros (ADARO, 1965/66), manteniendo la hipótesis genética a través de una sedimentación ininterrumpida.

Jörg Weissflog.

Realiza en 1963 el estudio de la serie de las calizas del Viseense (caracterizadas por sus grandes cambios en potencias y en sus propias facies), y la establece de la siguiente manera: calizas conglomeráticas en la base –que se apoyan sobre los horizontes de facies culm o precámbricas–, calizas arrecifales de tonos oscuros con crinoides, productus y braquiópodos, y –por último–, las calizas arrecifales masivas que conforman las crestas de las sierras del Castillo, en Espiel, y Palacios, en Belmez.

Este investigador, que llevó a cabo una importante labor paleontológica, descubre nuevas especies fósiles en el transcurso de sus trabajos en la cuenca, p. ej. *Cictyoclastus spielus n. sp.*, y recoge un total de 55 especies y subespecies.

Tras un análisis paleogeográfico, explica la génesis de las calizas ya mencionadas en un ambiente somero, en donde los cordones arrecifales coralinos dejaban aislados –a manera de albuferas– áreas de facies lagunar. Según dice, mientras que el mar quedaba al sur, la costa seguiría aproximadamente la línea que une en la actualidad las posiciones de Belmez y Espiel.

Tirso Febrell Molinero.

Durante el año 1963 se ocupa del estudio detallado del Devónico situado al NE. de la cuenca, y, fuera de ella, asigna la edad devónica inferior –sin argumentos paleontológicos– a toda una serie de pizarras cercanos a esa área (Región de Antracitas: El Porvenir y territorios vecinos nororientales), anotando a su vez las intrusiones riolíticas de la zona. Sigue la línea del clásico Carbonell –1926–, al atribuir a las cuarcitas anteriormente consideradas como silúricas la misma edad que las pizarras antedichas, concretamente a la base del Coblenciense.

Dentro del territorio estricto de la cuenca, otorga la edad dinantiense al ‘conglomerado basal’ Westfaliense y a las calizas de facies arrecifal.

Determina asimismo una gran fractura longitudinal, y piensa que el conjunto de plegamientos hercínicos sólo afectó en su fase Astúrica a la cuenca –al menos en su tramo más septentrional–. Quizá la parte de más valor de su trabajo sea la relativa a la tectónica de deformación, en la que se muestra sumamente preciso y acertado.

Víctor Hevia.

Este investigador no figura como autor en el *Corpus Bibliográfico* que forma parte del presente trabajo, en donde su texto se halla clasificado como una realización del Instituto Nacional del Carbón (Consejo Superior de Investigaciones Científicas: CSIC, Oviedo, 1964), de cuyo Laboratorio de Petrografía era miembro. Estudió las facies de techo y suelos de vegetación, además de la determinación microscópica de las arcillas en las macrosporas y la localización de un ‘tonstein’, así como un análisis determinativo del rango de evolución de los carbones (según los criterios de la Ley de Hilt). Para él, las capas de carbón de la cuenca –en la zona específica de San José-La Rampa-Región de Antracitas– están en posición normal, mientras que para los autores de la presente *Reseña geológico-minera*, junto a otros muchos, están invertidas (al respecto se precisa que la serie volcada corresponde concretamente al denominado ‘flanco sur del anticlinal’).

Guillermo Ortuño Aznar.

Ingeniero de Minas y destacado paleobotánico, entre 1965 y 1967 –desde su condición de miembro de la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, y para la Empresa Nacional Carbonífera del Sur: ENCASUR– estudia diversas zonas de la cuenca a la vez que, exhaustivamente, también lo hace con la bibliografía existente hasta la fecha, destacando los trabajos de Grandjean de 1928 que se comentan aquí, a causa de haber sido los primeros en donde –con fundamentos científicos– se determina la estructura de la cuenca minera.

Su labor investigadora acusa el poco tiempo que pudo dedicarle, por motivos profesionales, pero aborda con profundidad y rigor los problemas en los planos estratigráfico (especialmente en lo relativo a estudios paleontológicos) y tectónico, sin olvidar en ningún modo los de características específicamente mineras.

Considera que el Carbonífero inferior se inicia con unas pizarras tournaisienses –en contra de la opinión de todos los investigadores precedentes–, basándose en la existencia de microfauna Tournaisiense-Viseense (el *Kieselschiefer* del Tournaisiense alemán), y cataloga también como de edad viseense las calizas masivas arrecifales que se alinean según el rumbo del eje de la cuenca.

Estudia minuciosamente la "singularidad" sedimentaria que, respecto al resto del Carbonífero del Guadiato, suponen las llamadas minas de El Couce, que Espina y Capo investigó en 1920 –se hace figurar, atrás, en el correspondiente capítulo–. Esta 'subcuenca', próxima a Villanueva del Rey, en la totalidad de su paquete sedimentario, fue datada por Ortuño como de edad viseense; en relación con esto, no hay que olvidar que para él la mayoría de las capas de la cuenca eran Westfaliense B superior-C inferior.

Cuando trata la tectónica, llega a admitir que la fase Astúrica pudo haber sido la protagonista de la disposición estructural en sinclinal volcado, seccionado al S. por una falla de cobijadura, y opina que posteriormente, al cesar los esfuerzos hercínicos, se originarían otras fracturas por gravedad y descompresión.

En su aportación al '6th Congr. Internat. Stratigr. Geol. Carbonif., Sheffield, 1967' titulada *Middle Westphalian strata in South-west Spain* y publicada en 1970, señala la presencia de las fases de plegamiento Bretónica, Sélkika y Palentina, pero en este caso no menciona la Astúrica (o bien que esta no repercutiese en la cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel). En este sentido, la contradicción no es frontal con lo sostenido en su informe antes comentado –*Estudio Geológico de la Cuenca Carbonífera de Espiel*–, puesto que allí tampoco afirma inequívocamente los efectos de dicha fase de plegamiento sobre la cuenca.

Clasifica 42 especies vegetales, con lo que determina la edad Westfaliense B superior-C inferior de la serie productiva (conglomerado caótico en discordancia con el substrato, sobre el que sigue la serie de areniscas y pizarras que contienen las capas carbonosas).

Félix Pérez Lorente.

Desde sus etapas de docencia en la Universidad de Granada, y posteriormente desde el *alma máter* de La Rioja, ha mantenido actividades de estudio acerca de varios temas relacionados con la cuenca, en unión –a veces– con el Seminario de Geología «A. Carbonell» de la Escuela Politécnica (antes de Minas) de Belmez, Universidad de Córdoba. Así, entre sus diferentes trabajos debe destacarse en primer lugar su tesis doctoral, de 1979, en donde llama la atención respecto a las variaciones tanto de potencia como de facies lateral de las formaciones carboníferas de la cuenca del Guadiato. Investiga con minuciosidad tanto los materiales de facies culm como los conglomerados. Estudia así mismo las rocas volcánicas ácidas de la base del culm y de la secuencia turbidítica de facies flysch de la misma serie, materiales éstos que conforman el 'Carbonífero preorogénico de Pérez Lorente', y denominando a su vez 'Post-fase II' al Carbonífero inferior.

No deja de hacer notar la dificultad que conlleva la separación de los niveles del Viseense superior de los correspondientes al Namuriense-Westfaliense, señalando –por otra parte– la edad namuriense para los carbones de El Couce (también minas de La Concepción).

El conglomerado de Espiel merece otro estudio especial del autor: son pudingas de cantos cuarcíticos y bajo índice de esfericidad, de características caóticas y heterométricas, ya que sus cantos van desde volúmenes de nueve metros cúbicos hasta nódulos de dimensiones mínimas. Para este investigador, esta formación conglomerática tiene origen fluvio-glaciar, y es inequívocamente distinta del llamado –por ingenieros y geólogos franceses– 'conglomerado de base'.

El estudio de las series ciclotemáticas le permite precisar el carácter límnico y autóctono de la cuenca (con abundancia de 'suelos de Stigmara'), fijando la edad Westfaliense B superior-C inferior para la faja productiva de la misma.

Robert Wagner.

Formado en la Universidad de Leiden, Robert Herman Wagner Boon, en su primera etapa de investigaciones en España estudió especialmente la flora del Carbonífero del NO. de la Península.

A partir de 1983, y a lo largo de no poco tiempo, ha ejercido en su calidad de geólogo (sobre todo como paleobotánico) en la empresa ENCASUR, y de manera más particular en su Centro Minero de Peñarroya-Pueblonuevo. En el mismo año referido, hace público su descubrimiento de algunas nuevas especies fósiles de la cuenca carbonífera de que se trata, como es el caso del *Neuropteris guadiatensis* sp. nov. –Westfaliense inferior–.

En toda el área carbonífera del Guadiato estudió multitud de ejemplares de flora, llegando a clasificar más de 120 especies.

Pasando al ámbito de la paleontología animal, recoge fauna marina de las lutitas del borde sur de la cuenca –del Namuriense inferior y correspondientes a un mar somero–, especialmente lamelibranquios, gasterópodos, braquiópodos, crinoides, y otras especies menos frecuentes, hasta un total de 33 ejemplares (que fueron estudiados por C. F. Winkler Prius, del Museo Nacional de Geología y Mineralogía de Leiden).

En colaboración con R. R. Andreis investigó tres abanicos aluviales del borde norte de la cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel, datándose –todos ellos– como Westfaliense B, y mostrando facies proximal, media y distal. La alternancia de depósitos gruesos y finos en la facies distal indicaría una actividad tectónica intermitente, relacionada con un sistema de fallas sin-sedimentarias en el área próxima al límite N. de la formación carbonífera.

Otros trabajos realiza y publica el autor, relativos al Carbonífero del Guadiato, pudiendo ser localizados –la mayor parte de ellos– en las actas de diferentes congresos de rango internacional.

MEMORIAS DE PRÁCTICAS, TRABAJOS Y PROYECTOS FIN DE CARRERA: RELACIÓN DE MATERIAS. MINAS, ESTABLECIMIENTOS Y LUGARES DE LA CUENCA CARBONÍFERA DONDE SE LLEVARON A CABO. AÑOS 1927-2002

Nota preliminar.

El ilustre ingeniero de minas Antonio Carbonell Trillo Figueroa fue –además del primero– el más destacado valedor de la Escuela de Minas de Belmez; así, sus primeras iniciativas al respecto de la creación de este centro de enseñanza se remontan nada menos que al año 1918 (‘Defensor de Córdoba’: 6,7 y 8 de marzo). Desde entonces no cejó en su empeño, con razones bien fundamentadas expuso ante los poderes públicos la necesidad de implantar las enseñanzas de la minería en la cuenca carbonífera del Guadiato.

En consecuencia, la Escuela de Minas fue creada, en la localidad de Belmez, mediante un R.D. de 18 de julio de 1924 –con la denominación de ‘Escuela de Maestros Mineros, Maquinistas y Fundidores’–, para posteriormente (y también por Real Decreto, de 13/11/1930) ser elevada como ‘Escuela Técnica’ al rango equivalente al que tiene en la actualidad.

Por entonces, todas las Escuelas Técnicas –ya fueran Superiores, de Ayudantes,

Peritos, Aparejadores o Facultativos— eran instituciones dependientes del Ministerio correspondiente a su actividad, y no tenían relación con la Universidad. El título que se obtenía en la Escuela de Belmez al finalizar los estudios (como en los demás Centros similares de España) era el de *Facultativo de Minas y Fábricas Mineralúrgicas y Metalúrgicas*.

Más tarde se produjo su adscripción a la Universidad de Sevilla y luego a la de Córdoba, donde hasta fechas recientes recibía la denominación oficial de ‘Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Minera’. Las tres carreras que se podían cursar eran las de *Ingeniero Técnico en...* (Explotación de Minas, o bien Sondeos y Prospecciones Mineras, o bien Instalaciones Electromecánicas Mineras); mas cuando se integró en el Centro la enseñanza de la Ingeniería Técnica de Obras Públicas (especialidad: ‘Construcciones Civiles’), pasó a denominarse ‘Escuela Universitaria Politécnica’, y con la última reforma de los Planes de Estudio, la titulación otorgada a día de hoy es la de *Ingeniero Técnico de Minas* —con indicación, en el reverso, de la especialidad, ya sea Explotación... o Sondeos... o Instalaciones...—.

Durante la etapa de dependencia ministerial, figuraba en los Planes de Estudio la obligatoriedad de cursar un período —seis meses, en general— de ‘prácticas fin de carrera’ en una empresa del sector o afín al mismo, tras el cual el interesado debía presentar una Memoria explicativa de la actividad realizada (visada por el Director, con funciones de tutor, de las prácticas, ya fuera ingeniero o facultativo de la empresa), que sería —o no— aceptada en la Escuela. Una buena parte de dichas Memorias, archivadas en el Centro (en los encabezamientos se hace constar bien claro que se trataba de ‘Prácticas’), contienen interesantes datos relativos a la cuenca minera de Peñarroya-Belmez, amén de otros más precisos de una mina, fábrica o establecimiento determinado, e incluso muy detallados acerca de métodos de explotación, procesos de fabricación u otros.

Luego, con la dependencia universitaria, cambian algo las normas y procedimientos en la confección de los preceptivos ‘Trabajos’ o ‘Proyectos Fin de Carrera’, mas, en no pocos casos, tampoco faltan los capítulos descriptivos en los que los alumnos —hasta un máximo de tres por cada Proyecto— anotan los detalles relativos a un Centro de Trabajo minero o metalúrgico, o bien recogen datos geológicos, tecnológicos, económicos, de seguridad, medioambientales... bajo la supervisión de un profesor Director.

Ni que decir tiene que no existen diferencias sensibles, aparte de las que conllevan los tiempos, entre las Memorias de las primeras etapas de actividad de la ‘Escuela’ y los textos de los Proyectos más actuales. Tanto unas como otros constituyen una fuente excelente —que se puede consultar en el Archivo o en la Biblioteca del Centro— de información inédita que todo investigador de los temas de la cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel debería revisar.

Período comprendido entre 1927 y 1960.

Número de Memorias

Minas, establecimientos o lugares

16	Prácticas en la mina Antolín.
11	Prácticas en la mina Las Muchachas (del Grupo Antolín).
11	Prácticas en la mina La Terrible (de hulla).
10	Prácticas en la mina Cervantes (Región de Antracitas).
9	Prácticas en la mina San Rafael (SE. de la Región de Antracitas).
9	Prácticas en mina Albardado (o pozo Neptuno o pozo Venus).

6	Prácticas en la mina Santa Elisa (junto a mina Antolín).
5	Prácticas en la mina La Parrilla (SE. de la Región de Antracitas).
5	Prácticas en la mina San José.
3	Prácticas en la mina Langreo (extremo SE. de la Reg. de Antracitas).
1	Memoria: 'Situación Cuenca Minera de Belmez', 1942.
1	'Descripción de la mina San Juan. Zona de Peñarroya', 1946.
1	Prácticas. Mina La Calera, 1946.
1	Prácticas. Mina Sta. Rosario. Geología de la Cuenca de Belmez, 1947.
1	Prácticas. Mina Ana (San Miguel), 1949.
1	Prácticas. Central Térmica de Peñarroya, 1950.
1	Prácticas. Mina Ermita. Empresa Hullera Belmezana, S.A.
1	Prácticas. Mina La Juliana, 1955.
1	Prácticas. Servicio de Fabricaciones «Hullera», 1958.
1	Prácticas. Geología. Cuenca de Belmez, 1960.
1	Prácticas. Geografía y geología de la Cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel.

Período comprendido entre los años 1961 y 1970.

Número de Memorias

Minas, establecimientos o lugares

17	Memoria. Mina Terrible.
16	Memoria. Mina Albardado.
14	Memoria. Área Cervantes. Pozo San José.
8	Memoria. Estudios geológicos de la cuenca.
6	Memoria. Preparación mecánica de carbones (lavaderos).
6	Memoria. Mina Aurora.
3	Memoria. Mina San Rafael.
2	Memoria. Central Térmica de Peñarroya.
1	Memoria. Mina Las Muchachas, 1962.
1	Mem. Guionaje en Pozo San José y recuperación de mina Aurora, 1964.

Período comprendido entre los años 1971 y 2002.

(De uno a tres alumnos/as redactan en autoría o coautoría cada Trabajo o Proyecto).

Número de Memorias

Minas, establecimientos o lugares

10	Laboreo de minas.
5	Medio ambiente y restauración en minería a cielo abierto, 1987.
4	Lavaderos de carbones. (Concentradores).
3	Electrificación de minas.
2	Estudios geológicos o geológico-mineros.
2	Estudios geomineros. (Geotecnia).
2	Investigación minera (Geofísica).
2	Autoprotección y Riesgos Laborales.
1	Proyecto Parque de Carbones. (Central Térmica de Puentenuevo), 1977.
1	Estudio económico-financiero. (ENCASUR), 1997.

CARTOGRAFÍA: LOS MAPAS GEOLÓGICOS Y GEOLÓGICO-MINEROS DE LA CUENCA CARBONÍFERA DE PEÑARROYA-BELMEZ-ESPIEL

Preámbulo.

El estudio geológico de un territorio con recursos mineros de interés económico conlleva la realización de mapas o planos geológicos y, en su caso, geológico-mineros. Puede decirse que, en general, toda investigación geológica tiene como objetivo –parcial o total– la confección de un mapa, que, para ser cabalmente entendido, siempre necesitará llevar adjunto una Memoria explicativa o bien una Leyenda interpretativa. Cuando de minería se trate, el estudio debe prestar especial atención al subsuelo en un amplio rango de profundidades, y nunca se puede olvidar que su finalidad es la de servir de base para una futura explotación que ha de tener un rendimiento económico.

En cuestiones de cartografía, la escala es un determinante fundamental para la puesta en valor del mapa por parte del minero. Los primeros mapas geológicos generales, debido a su ‘gran escala’, aprecian poco detalle, y aunque su provecho era alto a efectos de investigación –y prospección– preliminar, eran de nula utilidad con respecto a una explotación específica. Como consecuencia, cada empresa minera debía fabricarse sus propios planos geológico-mineros de detalle, no faltando en los de superficie el exacto posicionamiento de los límites de las concesiones mineras que el explotador tenía otorgadas. Es muy sencillo entenderlo, puesto que la escala más común de los mapas geológicos ‘oficiales’ rara vez bajaba —y baja— de 1:200.000 (1 cm.=2 km.), con la excepción del *Mapa Geológico de España* a escala 1:50.000, pero los planos más comunes de las empresas mineras se levantan a esc. 1: 1000 o 1:500 (1 cm.= 5 m. estos últimos).

En toda carta geológica general de una cuenca minera es fundamental que aparezcan bien marcados sus límites, y si la escala lo permite, deben estar deslindadas las formaciones no sólo atendiendo a la litología, sino también a la *cronología* –esto es tanto como decir que el mapa debe mostrar en compendio los resultados de un estudio estratigráfico previo–. Aún más, *deberían* reflejar la estructura del macizo rocoso derivada de la tectónica (no se crea que únicamente porque el laboreo de las minas lo haga imprescindible), el posicionamiento espacial de los estratos (en general, y de las capas susceptibles de explotación en particular), y el encaje de las rocas ígneas, si las hubiese, lo que ayudaría al minero a afirmar ideas respecto a las características geotécnicas del subsuelo, con el fin de disponer de criterios previos a la explotación –sin cuyo concurso no *pueden* establecerse ‘planes de viabilidad’ fiables–.

Para las cuencas carboníferas en particular, son imprescindibles los *planos de capa*, en donde figuran las características de potencia (espesor) de cada capa, corrida, contenido en cenizas, potencia calorífica..., lo que permite conocer, ubicar y evaluar económicamente las reservas de una zona o, en su caso, toda una cuenca minera.

De igual manera, otros estudios específicamente geológicos (como es el caso de los paleogeográficos y paleontológicos –la Paleobotánica es de capital importancia en todo tipo de investigación relativa a una cuenca carbonífera–) deben plasmarse con detalle tanto en la carta como en la Memoria explicativa. El paradigma de ello es la *Explicación del Mapa Geológico de España* (referida al editado en 1889 por la Comisión del Mapa Geológico de España, esc. 1:400.000), en donde su autor –Lucas Mallada– necesitó unas 4.000 páginas para ‘explicar’ el contenido del mapa. Esto constituye una ‘hazaña’ no repetida, hasta el momento, en nuestro país.

Sobre el particular, y referente a nuestras tierras cordobesas, existe un precedente que se remonta, nada menos, que hasta 1788. Se trata del *Mapa Geográfico de las Sierras y Cercanías de las Villas de Espiel, Belmez, Fuenteobejuna y varios cortijos: Del descubrimiento de las minas de carbón de piedra*, a escala 1:40.000, cuyo autor fue Francisco Carlos de la Garza. (Se encuentra en el Archivo del Servicio Geográfico del Ejército. Instituto Cartográfico de Andalucía, *Cartografía Histórica*, nº doc. 88-021416, Junta de Andalucía).

Los primeros mapas geológicos. El siglo XIX.

La necesidad de disponer en España de una cartografía con carácter geológico –y geológico-minero– que abarcase todo su territorio originó que, por R. O. de 11 de julio de 1849, se crease la *Comisión del Mapa Geológico*, cuyo primer director fue Fermín de Arteta y Sesma. Pero el primer mapa conocido referente a los terrenos carboníferos de la provincia de Córdoba, fue el dibujado, acaso en el año 1836, por D. Ramón Pellico y Paniagua (ver el Registro Antológico de Autores).

En 1850 se imprimió, en Stuttgart, el primer mapa general geológico de España, con el título de *Geognostische Übersichts-Karte von Spanien*, y su autor fue Joaquín Ezquerro del Bayo. Poco después, en el año 1856, sale a la luz el *Mapa de España y Portugal con indicación de los terrenos carboníferos*, trazado por Guillermo Schulz y recogido por la Revista Minera, serie A, t. VII. En 1863 se publica otro: el de Amalio Maestre, y acto seguido, en 1864, aparece la 1ª edición de la *Carte géologique de l'Espagne et du Portugal. Échelle 1:2.000.000* (que tuvo una 2ª edición en 1868), elaborado por los franceses Verneuil –gran paleontólogo– y Collomb. En esta obra se muestran cartografiados por primera vez las zonas carboníferas –del Carbonífero inferior– que constituyen la prolongación SE. de la cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel, es decir, el tramo ‘improductivo’ Villaharta-Adamuz.

Hacia finales de la década de los sesenta, aún en pleno s. XIX, el ingeniero D. Manuel Fernández de Castro impulsa el estudio de la Geología –y la correspondiente Cartografía– en España y, como efecto, en 1873 se funda la *Comisión Ejecutiva para la formación del Mapa Geológico*, que imprime una aceleración a los trabajos que se ejecutaban sobre el particular. Los protagonistas de primera línea eran todos funcionarios del Cuerpo de Ingenieros de Minas, asistidos por Ayudantes de Minas (‘Auxiliares’) formados en las Escuelas Técnicas de Almadén, Mieres... y otras. Así, en 1878, se publica otro mapa cuya autoría corresponde a Juan de Vilanova, y luego (1879) se da a conocer la edición del *Mapa Geológico de España y Portugal* –esc. 1:2.000.000– por parte de la Comisión del Mapa Geológico, del cual formaba parte, por supuesto, su autor: Federico Botella y de Hornos.

Junto a su *Reconocimiento Geológico de la provincia de Córdoba* (Boletín de la Comisión del Mapa Geológico, t. 7, 1880), Lucas Mallada publica el *Mapa Geológico en bosquejo de la provincia de Córdoba E. 1:800.000*. En el texto se ocupa con detalle del Carbonífero (pp. 28-33), delimitando para su estudio la ‘caliza de montaña’ dinantiense de facies marina y el ‘hullero productivo’ westfaliense, a la vez que realiza un valioso estudio de flora y fauna fósil, además de reconocer y clasificar las rocas hipogénicas que intruyen en la cuenca carbonífera.

En este estado de cosas se produce la publicación, en 1889, del que se considera ‘gran’ *Mapa Geológico de España*, a escala 1:400.000; “preciso, minucioso y sistemático” según palabras del estudioso de estos temas Francisco Javier Ayala Carcedo (del IGME), promovido y supervisado en su ejecución por Fernández de Castro, y

'explicado' por Mallada –en 7 volúmenes que vieron la luz posteriormente–. El tomo III de la *Explicación del Mapa Geológico de España* es el titulado 'Sistema Devoniano y Carbonífero', de 1898, y es el que trata acerca de la temática que nos ocupa.

Pero el mapa geológico-minero de nuestra zona más completo y detallado de los dibujados en el s. XIX –y parte del XX– fue el *Mapa Geológico de la cuenca carbonífera de Belmez*, esc. 1:50.000. Aparece anexo al ya citado texto *Memoria descriptiva de la cuenca carbonífera de Belmez*, publicado por Mallada en 1899. Este importantísimo documento cartográfico –que asimismo acompaña al presente estudio– cubre la totalidad del territorio comprendido entre la población minera de El Porvenir de la Industria (situada entre Fuenteobejuna y Peñarroya, más cerca de esta última localidad) y Villaharta, con una longitud de 48 km. y una anchura media de más de 5 kilómetros. El 'hullero productivo' –denominado 'hullero medio' en el mapa– apenas alcanza en los lugares de mayor desarrollo los 3 km. de anchura.

Los mapas geológicos y geológico-mineros de la cuenca carbonífera de Peñarroya-Belmez-Espiel en el siglo XX.

Hay que esperar hasta la segunda década del s. XX para ver publicado otro mapa geológico sobre los terrenos en cuestión. Jean Groth elabora, posiblemente en 1911, una carta titulada *Cuenca Hullera de Belmez*, que representa desde El Porvenir –en el NO.– hasta más allá del Guadalquivir, concretamente en tierras de El Carpio y Pedro Abad, en el SE. provincial. Pero poco después, el sabio ingeniero de minas y destacado miembro de la Real Academia de Ciencias de Córdoba Antonio Carbonell Trillo-Figueroa, que ya había comenzado a brillar con luz propia en el campo de la minería cordobesa, traza un *Avance de un plano geológico-minero de la provincia de Córdoba*, E. 1:400.000, que se edita incluido en el volumen de Estadística Minera –'Datos de Córdoba'– correspondiente a 1913.

La fecunda actividad de Antonio Carbonell le permite, en 1928, publicar otro mapa al que nomina *Plano minero de la provincia de Córdoba*, y luego, en 1931, dibuja un *Plano completo de la cuenca carbonífera de Belmez, desde la provincia de Badajoz hasta adentrarse en la Campiña Andaluza por Montoro* (es esta una carta de importancia capital, ya que en ella su autor pone bien de manifiesto que la hipótesis acerca de la prolongación noroccidental de la cuenca es una realidad). Pero el prolífico autor continúa investigando, y el año siguiente –1932– elabora otro mapa más al que titula *Plano de prolongación de la cuenca carbonífera de Córdoba al Sur del Guadalquivir*, con lo que completa documentalmente su doble tesis respecto a la continuación de la cuenca del Guadiato tanto en sentido NO. como SE.

El IGME edita en 1934 el *Mapa Geológico y Minero de España* E. 1:500.000, cuyo autor fue Luis de la Peña, y que consta como Doc. nº 88-037513 en el archivo del Instituto de Cartografía de Andalucía (Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía).

Tras la Guerra Civil –y lo peor de la posguerra–, D. Antonio Carbonell, en sus últimos años de actividad, envía para su publicación multitud de trabajos tanto a la Real Academia de Ciencias... de Córdoba como al IGME, en Madrid. Así, el 27 de julio de 1946 remite a este último organismo los mapas, planos y fotografías relativos a la cuenca carbonífera de Peñarroya-Belmez que seguidamente, y en conjunto, se refieren, y cuya enumeración y título consta en las páginas (que se señalan) del trabajo carbonelliano inédito *Criaderos de combustible de la provincia de Córdoba*, y que formaron parte –en su origen– de dicha obra. Existe una copia mecanografiada –sin

ellos— en el Archivo del Seminario «Antonio Carbonell» (ORAC 36, E. U. Politécnica de Belmez, Universidad de Córdoba —UCO—).

Mapas y planos.

—) 30 mapas y planos, enumerados del 1 al 30, en las páginas 11 y 12. De temas geológicos, mineros y geológico-mineros, proyecciones horizontales, cortes transversales, planos de labores y de capa, y otros. Se refieren, en general, a la Región de Antracitas (desde la mina La Calera hasta El Porvenir de la Industria).

—) 17 planos... enumerados del 31 al 47, en las pág. 42 y 43. Relativos a la zona de La Calera y La Castellana, al NO. de Peñarroya.

—) 56 planos, signados del 48 al 103 (pág. 85 y 89). Tratan de la zona de 'carbones grasos' situada entre el casco urbano de Peñarroya Pueblonuevo y el arroyo Albardado. Sobre todo, aparecen las minas Santa Elisa, Antolín, Ana, Montera, Cabeza de Vaca y Albardado.

—) 8 planos numerados del 104 al 111 relativos a zonas del oeste de Espiel y Villanueva del Rey. Figuraban apuntados en las páginas 108 y 109.

—) 8 planos —número 112 al 119— recogidos en la pág. 120. Área específica de Espiel y La Ballesta (mina La Luz, Restaurada, La Ballesta...).

—) 3 planos, del 120 al 122. Referentes a zonas de Obejo, Adamuz y el río Guadalbarbo.

—) 7 planos numerados del 127 al 133, en la página 276. Se trata de croquis relacionados con la prolongación del carbonífero al sur del Guadalquivir. El último — 133— refleja el esquema general del paso del Carbonífero hacia el territorio de la margen izquierda del Betis.

Fotografías. (En el texto *Criaderos de Combustible de la provincia de Córdoba*, Carbonell relaciona diversas fotografías remitidas al IGME. Las referencias de pie, resumidas son las que siguen).

—) 2 fotografías, pág. 53. Conglomerado de Belmez y grandes calamites de la mina Ana.

—) 11 " , pág. 123 y 124. De carácter geológico, área de Belmez-Espiel.

—) 2 " , pág. 145. Área del Vacar y Villaharta.

—) 6 " , pág. 152. Zona de Obejo, Castillo de Lara y río Guadalbarbo.

—) 18 " , en las páginas 161 y 162. Tomadas en tierras del río Varas, San Francisco del Monte, Obejo y Adamuz.

—) 3 fotografías, pág. 168. Muestran el Carbonífero "cortado" por el río Guadalquivir en Montoro.

—) 2 " , pág. 272. El Calvario, Villafranca y el Guadalquivir.

Además —con igual intención de remitirlo al IGME—, D. Antonio ultima (junto a su Memoria) tanto el *Plano Geológico* como el *Plano Minero* de la Hoja nº 857 «Valsequillo» del *Mapa Topográfico Nacional de España* E. 1:50.000. Pero la verdad es que en este caso los documentos no llegaron a enviarse, todos los cuales —inéditos y, en parte, originales— se encuentran en el Seminario «A. Carbonell» (ORAC 6). Sin embargo, con fecha 5 de abril de 1947 sí expidió a Madrid (IGME) la Hoja y Memoria nº 879 «Fuenteobejuna»; en el susodicho Seminario (ORAC 11) se conservan los correspondientes *Plano Geológico* —original— y *Plano Minero* —copia al amoníaco—.

En 1954, para ilustrar el texto de toda la serie de sus estudios geológicos en la cuenca, E. Evrard confecciona con todo lujo de detalles unos detallados mapas geológico-mineros (en buena parte a escala 1:10.000). Los mismos cubren el ámbito productivo, desde El Porvenir hasta Villaharta, y suponen un avance para el conocimiento de la cuenca minera. El autor titularía a cada uno de ellos con el calificativo nombre de *Carte de facies*.

No puede dejar de citarse –refiriéndonos a la Cartografía ‘oficial’– el excelente *Mapa Geológico de España y Portugal* E. 1:1.000.000, publicado por el IGME bajo la dirección de Juan Gavala Laborde (4ª ed. 1955). En 1966 se modernizaría, y cambiaría su título por el de *Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*.

Como resultado de sus varias campañas de investigación en la cuenca, la Empresa Nacional ADARO elaboró decenas de mapas y planos geológicos y mineros, acompañados generalmente de cortes, columnas litológicas y estratigráficas... Entre todos, pueden destacarse los trazados en el periodo que terminó en 1977, y, de forma general, los incluidos en el Anexo II (38 mapas, muchos a escala 1:10.000 de la *Investigación geológico-minera de la cuenca carbonífera del Guadiato*). Nunca hasta entonces se habían invertido tantos medios ni se habían realizado estudios geológicos tan detallados en la cuenca del Guadiato; la prueba de ello es que todo su territorio, de NO. a SE., hubo de dividirse en seis zonas, y desde entonces no ha vuelto a estudiarse tan exhaustivamente la totalidad de la cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel.

Volviendo a la Cartografía ‘oficial’, hay que señalar que en 1980 vio la luz otra edición revisada del *Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias* E. 1:1.000.000.

Entre 1961 y 1983 –editadas por el IGME– se realizaron las siguientes Hojas del *Mapa Geológico de España* E. 1:50.000 relativas a la zona: nº «857» Valsequillo (1961), nº 878 «Azuaga» (1983), nº 879 «Peñarroya Pueblonuevo» (1982), nº 880 «Espiel» (1982), nº 901 «Villaviciosa de Córdoba» (1983) y nº 902 «Adamuz» (1982). (En el texto del *Corpus Bibliográfico* de este mismo trabajo figuran más datos acerca de las mismas).

La Junta de Andalucía, por medio de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, hizo público en 1985 su *Mapa Geológico-Minero de Andalucía* (I.- Minerales Metálicos y Energéticos) E. 1:400.000, elaborado por la E. N. ADARO de Investigaciones Mineras. Poco después, en 1988, sería la Dirección de Recursos Minerales del IGME el organismo que editase el denominado *Mapa Minero de España* E. 1:1.000.000 –acompañado de la adjunta Memoria, donde, en su página 16, se hace referencia a la cuenca de Peñarroya-Belmez-Espiel.

También debe mencionarse que en el año 1992 apareció una 2ª edición del *Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias* –mencionado antes en su edición de 1980– respecto a la que puede decirse que, en lo referente a la cuenca del Guadiato, su interpretación se admite sin controversias en la actualidad, tanto en el ámbito de las Ciencias de la Tierra como en el de la Minería.

Por último, no se puede olvidar el comentar la importancia que tienen los fondos micrográficos del Instituto de Cartografía de Andalucía mencionado con anterioridad. Este organismo realizó la microfilmación (en 35 mm.) de toda la obra de cartografía inédita de A. Carbonell, cuyos fondos –sobre todo de carácter geológico-minero– se custodian en el ya muy reiterado Seminario, que hace suyo el nombre de este importante científico, radicado en la E. U. Politécnica (antes Escuela de Minas) de la UCO. Estos microfilmes (en número de 107) responden, en su totalidad, a las referencias 67.925-68.032. Asimismo, pueden localizarse con la referencia ‘Carbonell, Antonio’ en el Índice

Onomástico del Catálogo de Cartografía Histórica de Córdoba del referido Instituto de Cartografía de Andalucía. En este mismo Catálogo –en la clasificación cartográfica alfabética por municipios referente a Córdoba– pueden encontrarse la mayor parte de los planos mineros y geológico-mineros existentes al día de hoy, buscando en las páginas donde se relacionan los términos municipales de Belmez, Espiel, Fuenteobajuna, Peñarroya Pueblonuevo, Villaharta y Villanueva del Rey. (Una importante cantidad de estos originales consta en la ‘Cartoteca’ de ENCASUR, en sus oficinas de la cuenca de Peñarroya, o bien en la Sección de Minas de la Delegación Provincial de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico en Córdoba).

Terminado el borrador del presente texto, conocemos la noticia de que, de manera oficial, el 24 de noviembre de 2003, el Instituto Geológico y Minero de España –con un acto solemne– dio por finalizado el *Mapa Geológico de España* (en dos dimensiones) a escala 1:50.000, que puede contemplarse en la página web www.igme.es. Fruto de 33 años de intenso trabajo de los más relevantes investigadores españoles en el ámbito de la Geología y la Minería, está constituido por un total de 1.164 Hojas independientes, 6 de las cuales –anteriormente citadas– recogen una actualizada cartografía, así como otros valiosos datos relativos a la cuenca carbonífera de Peñarroya-Belmez-Espiel.