

IMPORTANCIA DE LA HULLA EN ESPAÑA.

I.

La hulla ha adquirido en las sociedades modernas una importancia tan extraordinaria, que pudiéramos en justicia dar á los tiempos que alcanzamos el sobrenombre de *época de la hulla*; pues si bien su existencia fué ya conocida en siglos anteriores, sobre todo en Inglaterra y Bélgica, sus aplicaciones, han sido, sin embargo, nulas ó muy insignificantes hasta nuestros días, en que apenas hay industria que de ella no haya recibido vigoroso impulso, siendo varias las que por completo le deben su nacimiento y desarrollo. Hoy ha invadido la hulla más ó menos directamente todas las esferas de actividad de la vida humana: penetra en el santuario del hogar doméstico, facilitando el calor y la luz, elementos indispensables para la vida; destilada en una retorta, proporciona luz brillante con que se iluminan de igual modo los templos del trabajo, que llamamos fábricas y talleres, y los templos del arte donde el ánimo fatigado busca grato solaz y esparcimiento; ardiendo sobre el hogar de una caldera de vapor, es unas veces el principal agente del movimiento comercial terrestre y marítimo y conviértese otras en alma del movimiento industrial de las naciones más adelantadas; los productos de su destilación son tantos, tan variados y sorprendentes, que en ellos encuentran: el médico específicos importantes para sus enfermos, el agricultor elementos que pueden contribuir á fertilizar sus campos, brillantes colores el pintor con que enriquecer su paleta y la industria materias tan útiles como el alquitran, la brea, la parafina y otras. Tal es el valor relativo de la hulla, tanta su importancia, tal la necesidad que de su uso se siente dentro de nuestra civilización, que ha merecido de los ingleses el nombre de *diamante negro*, y de todos la justa calificación de *pan de la industria*. Por esto creemos conveniente ocuparnos de la hulla española, tan poco conocida, por desgracia, y digna no obstante de llamar la atención pública, no sólo por las ventajas que de ella reporta ya nuestra industria, sino también por los inmensos beneficios que está destinada á prestar al país, cuyas necesidades se satisfacen todavía en gran parte por la importación de carbones ingleses, á pesar del aumento que en la producción indígena acusan los datos estadísticos. Pero digamos antes algunas palabras sobre la manera cómo se formó la hulla.

Allá en los tiempos geológicos, cuando la caliza

de montaña se hubo depositado en el fondo de los mares que sucedieron á los del período devoniano, un movimiento ascensional, límite superior de la primera de las oscilaciones á que ha estado sometido el suelo europeo, vino á convertir la mayor parte de Europa en un gran continente poco elevado todavía sobre el nivel de las aguas oceánicas, y cubierto de pantanos y marismas, en los que se desarrolló la exuberante vegetación que había de dar origen á la formación de la hulla. El estudio paleontológico, petrográfico y estratigráfico del terreno hullero ha permitido reconstituir la historia completa y detallada de las circunstancias que concurren á su constitución en los lugares donde hoy se encuentra, al descubierto unas veces, y oculto otras bajo terrenos más modernos.

Un suelo húmedo, ó más bien pantanoso, una temperatura relativamente baja, un clima lluvioso y una atmósfera acaso más cargada de ácido carbónico que la que hoy nos rodea, permitieron el desarrollo de la vegetación especial de ese período (1), en la que tan importante papel desempeñan los calamites, las sigilarias con raíz de *stigmaria* y los helechos. En la superficie de las aguas, siempre poco profundas, los *Stigmaria* se entrelazaban y desarrollaban alrededor de los árboles de que dependían, constituyendo un suelo móvil y esponjoso capaz de sostener las sigilarias, que se elevaban rectas y cilíndricas hasta una altura de 15 á 20 metros. Entre la inmensa *columnata* vegetal de sigilarias vivían, formando una espesura impenetrable, los helechos no arborescentes y otras plantas que no necesitan la influencia directa de los rayos solares para su desarrollo. A medida que las sigilarias crecían y se multiplicaban, el tejido formado por las *Stigmaria* iba hundiéndose en el agua, dejaba de constituir una masa viviente y empezaba á transformarse en combustible; encima de él nacían otras *Stigmaria*, bien de los órganos reproductores caídos de las sigilarias, bien de los tubérculos pertenecientes á las raíces preexistentes, y de esta manera se formaba un segundo suelo íntimamente unido al primitivo y que daba origen á los nuevos bosques destinados á reemplazar insensiblemente al que tendía á desaparecer, cuyos troncos se unían á los restos de las demás plantas que crecían cerca de ellos para aumentar la masa de las *Stigmaria*, verdadero foco de formación de la hulla. Así se comprende cómo se encuentran en el techo ó pendiente de las capas

(1) Los Pecópterus, Sphænopteris, Odontopteris, Neurópterus, Annullaria, Calamites, Lepidodendron, Sigilaria, Walchia y Trigonocarpum (fruto), suministran más de 500 especies, muy características, pues son especiales del sistema hullero.

la mayor parte de las impresiones de los vegetales que contribuyeron á su formacion.

En general puede decirse que cada capa de hulla ofrece restos de un número bastante limitado de vegetales, circunstancia análoga á lo que vemos tambien hoy en nuestros grandes bosques, y sobre todo en los que están formados de coníferas: en ellos una ó dos especies de árboles protegen con su sombra á cuatro ó cinco plantas fanerógamas diferentes y á algunos musgos. Si se comparan entre sí estas pequeñas floras locales y temporeras, parece resultar, dice Brongniart, que los *Lepidodendron* son más abundantes en las capas antiguas que en las superiores; que los verdaderos *Calamites* están con frecuencia en igual condicion; que las *Sigillaria* parecen dominar en las capas medias y superiores; que los *Asterophylites* y sobre todo las *Annularia*, abundan mucho más en las capas superiores, y que lo mismo sucede con las coníferas. Comparando por fin en su conjunto las floras de las diferentes cuencas hulleras, se observa que, si no en las especies, por lo ménos en los géneros presentan una completa uniformidad, así en Europa como en América, cualquiera que sea la latitud en que se encuentren.

El origen de la hulla, tal como acabamos de explicarlo, indica que la posicion primitiva de todas las capas debia ser perfectamente horizontal; así pues, los pliegues y repliegues, las ondulaciones é inclinaciones diversas que hoy presentan han sido producidos por acciones dinámicas posteriores á su formacion. En algunos puntos estas acciones han trastornado de una manera inconcebible la regularidad de la estratificacion.

Con la hulla alternan capas más ó ménos potentes de areniscas y pizarras arcillosas, cuyo espesor demuestra el tiempo más ó ménos largo en que estuvo suspendido el fenómeno de la formacion del combustible, á consecuencia siempre de una invasion de las aguas, en cuyo seno se depositaron aquellas rocas, lo mismo que el hierro carbonatado litoide, tan abundante en algunas cuencas hulleras de Inglaterra, y que no falta tampoco en algunas de las de España. En la base del terreno hullero encuéntranse generalmente conglomerados poigénicos, pudingas y areniscas groseras que van pasando, muchas veces insensiblemente, á areniscas de grano más fino.

La formacion hullera se apoya sobre los diferentes terrenos que le preceden en la escala geológica: en unos puntos, como en los Alpes y en el centro de Francia, descansa inmediatamente sobre el granito ó las pizarras primordiales; en Búrgos y Valdesotos (Guadalajara) parece ser el terreno siluriano el que está en contacto con la

base de la formacion; en Arnao (Astúrias), Hena-rejos (Cuenca) y otros puntos es el devoniano, y por último, en las cuencas más extensas, como las de Inglaterra, Bélgica, Astúrias, Belmez, es la caliza carbonifera la que constituye el fondo y las paredes de las mismas. Esta variedad en el *substratum* del terreno hullero se explica perfectamente, puesto que el impulso ascensional que hemos señalado como causa primera de las condiciones favorables en que se encontró el suelo europeo para la formacion de la hulla, hubo de afectar, no sólo á la caliza carbonifera ó de montaña, que es la formacion inmediatamente anterior, sino tambien á los otros terrenos más antiguos, colocándolos á todos en situacion propicia para recibir la nueva formacion, si bien en escala muy diferente. La caliza carbonifera, poco ó nada trastornada aún en su estratificacion, ofrecia extensas superficies favorables á la formacion del combustible, al paso que las formaciones más antiguas, expuestas como ya habian estado á movimientos y dislocaciones en diversos sentidos, no podian presentar más que extensiones limitadas, en las cuales los estratos hulleros se encuentran perfectamente discordantes con los que tienen debajo.

Las capas de hulla no son, pues, de origen marino, pero pueden presentarse, y se presentan algunas veces, en alternancia con capas verdaderamente marinas. En este caso las de combustible se han formado en estuarios ó marismas, cuya proximidad al mar explica suficientemente esas alternancias, pues el más ligero movimiento ondulatorio bastaba para colocar el suelo por cima ó por bajo del nivel de las aguas. Cuando habia descenso, se depositaban en el espacio invadido por las aguas estratos marinos, generalmente calizos; y cuando habia ascension el espacio sumergido se cubria de deltas y lagunas, en los cuales se verificaria la formacion del combustible de una manera análoga á la que hoy se observa en el famoso delta del Mississipi. De esta manera, y teniendo además en cuenta que las sigilarias habian aparecido ya en el periodo devoniano, segun se desprende de los estudios hechos en la geología de Suecia, puede explicarse perfectamente que en Rusia, Escocia y Astúrias se encuentren intercalados en los estratos de la caliza de montaña otros de verdadera hulla, aunque la formacion de este combustible fué, como hemos dicho, el hecho más culminante del periodo que sucedió al depósito de la mencionada caliza.

Todos estos fenómenos, propios y característicos del sistema hullero, se han verificado tambien en nuestro país, aunque no en la extension y con la importancia que revistieron en Inglaterr-

ra, en los Estados-Unidos y en otras naciones que figuran en el día al frente del movimiento industrial del mundo. Veamos, pues, siquiera sea someramente, las circunstancias que ofrece en España el terreno hullero.

Varias son las provincias en que se ha reconocido la existencia de la hulla, pero hasta ahora sólo se explota con éxito en las siete siguientes: Astúrias, Córdoba, Palencia, Leon, Búrgos, Gerona y Sevilla. No debemos creer, sin embargo, que en cada provincia existe una cuenca distinta, pues de algunas se sabe y de otras se supone con bastante fundamento, que se extienden á varias provincias. Cuando los estudios geológicos de nuestro suelo estén más adelantados, cuando se haya conseguido relacionar concienzudamente los diferentes trabajos aislados que hoy poseemos y los que se hagan en lo sucesivo, acaso puedan reducirse á tres ó cuatro formaciones distintas las cuencas todas de la Península, agrupándolas de la manera siguiente:

1.ª *Formacion hullera del Norte*, que comprende los yacimientos carboníferos de Astúrias, Leon y Palencia, perfectamente relacionados ya por los importantes trabajos de D. Guillermo Schulz respecto de Astúrias y Leon, y por los no menos notables de D. Casiano de Prado respecto de Leon y Palencia. Esta formacion se extiende además por la provincia de Santander en condiciones especiales, de que luégo nos ocuparemos.

2.ª *Formacion hullera del Mediodía*, de la que debieron formar parte, no sólo las capas que se explotan en Espiel y Belmez (Córdoba), y en Villanueva del Rio (Sevilla), sino tambien las que se han reconocido en Villagarcía, Fuente del Arco y otros puntos de la provincia de Badajoz, así como las que se han descubierto recientemente en la de Ciudad-Real, junto á Puertollano.

3.ª *Formacion hullera del Nordeste*, que se desarrolla principalmente en la provincia de Gerona, cerca de San Juan de las Abadesas, siguiendo luégo por las de Lérida y Huesca, apoyada siempre en la vertiente meridional de la cordillera pirenaica.

Quedan además la cuenca de Búrgos y los pequeños manchones de Henarejos, en la provincia de Cuenca, y de Valdesotos, en la de Guadalajara, constituyendo pequeñas formaciones aisladas de escasa importancia industrial hasta el presente.

La más importante de todas estas formaciones es indudablemente la del Norte, que proporciona por sí sola al consumo las tres cuartas partes de la hulla que se extrae anualmente de nuestros criaderos. Entre las provincias que comprende, Astúrias es la que ocupa el lugar preferente, no

sólo por la extension que en ella alcanza el terreno hullero, sino por las condiciones favorables que la topografía accidentada y la riqueza mineralógica del suelo ofrecen al desarrollo de la industria.

Prescindiendo de la caliza carbonífera, que ocupa grandes extensiones y presenta á veces intercaladas entre sus estratos superiores algunas capas de carbon poco importantes, precursoras de las que debian formarse en el periodo verdaderamente hullero, podemos decir que el terreno correspondiente á este último periodo, ó sea la parte rica de la cuenca carbonífera de Astúrias abraza una superficie de 50.000 hectáreas comprendida en los concejos de Riosa, Mieres, Tudela, Langreo, parte de Siero y de Nava, toda la extension de Bimenes y Rey-Aurelio, gran parte de Labiana, el Noroeste de Aller, el Norte de Lena y una seccion de Quirós. Existen además algunos grupos explotables en Arnao, Santofirme y otros puntos más ó ménos distantes de la region central, cuya importancia y extension son muy variadas. El rumbo más general de las capas de hulla puede considerarse de NE. á SO., aunque con muchísimas excepciones; la inclinacion cambia con frecuencia, pero las más veces es al NO., casi siempre muy rápida, en muchos puntos á plomo, en algunos invertida, en muy pocos tendida ó plana. En cuanto al número de capas, no es posible fijarlo en la actualidad por falta de datos todavía, pues las grandes dislocaciones que ha sufrido el terreno hullero han producido en las capas tantos pliegues y repliegues, que al examinar los afloramientos actuales es difícil muchas veces asegurar si corresponden á capas distintas ó son varios de ellos la repeticion de una misma capa. De todos modos puede decirse que en la zona rica de Astúrias el número de capas es siempre considerable, pero su potencia rara vez excede de un metro.

La explotacion de la hulla asturiana, altamente favorecida por los accidentes del suelo, que permiten atacar las capas en alturas variables que llegan á veces á 300 y hasta 400 metros sin necesidad de grandes gastos, se halla principalmente concentrada en las cuencas hidrográficas de los rios Caudal y Nalon, que atraviesan la zona carbonífera central. El mayor número de minas activas ha estado hasta ahora en los concejos de Langreo, Siero, San Martin del Rey-Aurelio, Bimenes y Labiana, correspondientes á la cuenca del rio Nalon, gracias al ferro-carril que, partiendo del puente de Sama, conduce á Gijon gran parte de los carbones producidos en las inmediaciones de su escaso recorrido dentro de la zona carbonífera. La reciente apertura del ferro-carril

de Gijón á la Pola de Lena dará indudablemente más importancia á la cuenca del río Caudal, que comprende los concejos de Mieres, Riosa, Lena y Aller, puesto que la nueva vía férrea atraviesa la zona carbonífera en toda su extensión de Norte á Sur, pasando además al pié de la fábrica de Mieres y no lejos de otros centros metalúrgicos importantes. La falta de un buen puerto será sin embargo por mucho tiempo un obstáculo harto serio para el desarrollo de la industria hullera en Asturias; afortunadamente la riqueza mineral de su suelo permitirá á la industria metalúrgica prosperar para bien del país: que es precisamente lo que sucede ya con los carbones de Arnao destinados en su mayor parte al consumo de la fábrica de zinc establecida en Avilés por la Real Compañía Asturiana. Lo mismo pudiéramos decir de la hulla de Quirós, de Riosa y otros varios puntos.

La cuenca de Palencia, aunque más pequeña y en condiciones por lo general menos favorables que la de Asturias, sostiene también su importancia, gracias á las explotaciones del Valle de Santullán. Las capas de hulla no se limitan, sin embargo, á Orbó, Barruelo, Valle y San Cebrian, sino que en mayor ó menor escala están reconocidas hasta Guardo, en el extremo occidental de la provincia y por el Norte hácia Verdeña, San Salvador, Lores y Piedras-luengas. El terreno carbonífero se extiende además por Vidrieros, Cardaño de Arriba y Cardaño de Abajo, pero hácia esa parte no se han hecho, que sepamos, trabajos de reconocimiento que hayan dado resultado. Las capas de combustible se presentan en el valle de Santullán con mucha mayor regularidad que en Asturias: su dirección es de NO. á SE., y su inclinación varía de 60° á 70° buzando al NE. En el Alto de Campomayor presentan, sin embargo, una inflexión que las hace dirigirse de N. á S. desapareciendo por bajo del terreno triásico, que recubre al hullero por la parte oriental hasta Peña-Labra, por donde penetra en la provincia de Santander, y por la meridional hasta cerca de Vallespinoso. Desde aquí hasta Guardo, en el límite occidental de la provincia, es el terreno cretáceo el que aparece recubriendo al carbonífero; y por último, en el centro y en el Norte asoma el terreno devoniano interrumpiendo la continuidad del carbonífero. El número de capas sólo puede fijarse con seguridad en el valle de Santullán, pues en los demás puntos donde se ha reconocido su existencia faltan todavía las labores necesarias para su determinación. En dicho valle existen 16 capas que pueden considerarse divididas en tres grupos; el inferior comprende las cuatro capas más antiguas de la formación, de las que

apenas se han explotado las tres primeras; el grupo medio está formado por ocho capas, dos de las cuales no son explotables por su escasa potencia; por último, constituyen el grupo superior tres capas de buenas condiciones y una cuarta cuya caja de 1^m,50 está ocupada por un *borrasco* ó mezcla íntima de hulla y pizarra, que la hace inexplorable. Del grupo inferior al medio hay una distancia de 100 metros y de este al superior otra de 500 á 600, ocupadas ambas por las pizarras arcillosas de la misma formación. Como en Asturias, el espesor de cada capa no pasa generalmente de un metro.

El ferro-carril de Barruelo á Quintanilla de las Torres enlaza las minas del mencionado valle con la red de los ferro-carriles del Norte, permitiendo la fácil salida de sus productos á los centros de consumo. Los nuevos registros hechos últimamente hácia la parte septentrional y occidental de la cuenca, necesitarán establecer nuevas vías económicas de transporte para sacar de sus carbones la utilidad á que deben aspirar sus propietarios.

En la provincia de Leon puede considerarse el terreno hullero subdividido en varias cuencas parciales geológicamente relacionadas entre sí, atravesadas por ríos distintos, y cuyos nombres son los siguientes: cuenca de Valderrueda ó del río Cea, de Valdesabero ó del río Esla, de Matallana ó del río Torio, de Otero de las Dueñas ó del río Luna, y del Vierzo ó del río Sil. La dirección más general de las capas de hulla marcha de E. á O., y su inclinación es siempre mayor de 45°; su buzamiento es ordinariamente al Sur, y su potencia rara vez excede de 1^m,50. El terreno carbonífero de Leon se extiende hasta las vertientes de los puertos de Asturias (según puede observarse por la parte de Pajares), penetra en la provincia de Palencia y llega á la de Santander, donde se desarrolla bastante. De las cuencas parciales ántes citadas, las de Valderrueda, Valdesabero y Matallana son las más conocidas por los trabajos que en ellas se han ejecutado y por los estudios de que han sido objeto por parte de los señores Prado, Filgueira y otros distinguidos ingenieros; las de Otero y del Vierzo hasta ahora apenas han sido reconocidas, pues la dificultad de los transportes no permitía concebir esperanzas de aprovechar sus carbones, aunque fuesen muy favorables las condiciones con que se presentaran. La construcción del ferro-carril de Galicia está llamada á transformar por completo las circunstancias locales de toda esa región del NO. de la provincia, como el de Leon á Gijón influye ya en el desarrollo de la cuenca de Matallana, á pesar de que hasta ahora sólo penetra en ella un corto número de kilómetros.

En la provincia de Santander, el terreno hullero se presenta apoyado sobre la caliza de montaña en una extension elíptica que corre desde Puente-Pomar hasta el Puerto de San Glorio, en el confin de la provincia de Leon, y desde el S. de Lebeña hasta Peña-Labra, en el de la provincia de Palencia, comprendiendo el pintoresco valle de Potes. Como limites de este depósito se presentan al N. la caliza de montaña, y al S. la masa granítica de Peña-Prieta y el terreno devoniano del puerto de Calaca; por el O. penetra la formacion en la provincia de Leon, y por el E. se oculta debajo de los terrenos triásico y jurásico. Aunque en su composicion entran las areniscas y pizarras arcillosas propias del sistema hullero, no se han hallado hasta ahora verdaderas capas de hulla, pues las de carbon seco y sumamente delgadas que se encuentran muy cerca y al NE. de Puente-Pomar, en el valle de Polaciones y en algunos otros puntos del mismo valle y del de la Liébana, no tienen importancia alguna, y las investigaciones mineras á que han dado lugar tuvieron muy mal éxito.

Vemos, pues, que la formacion carbonífera del Norte, ocupando las dos vertientes de la cordillera cantábrica, se encuentra en condiciones de poder suministrar por una parte carbones para la exportacion á las diferentes costas españolas, y acaso tambien á las occidentales de Francia y Portugal, y de proporcionar por otra el combustible necesario á las necesidades de la industria en las provincias interiores del N. y NO. de la Península. El ferro-carril del Norte, con el ramal á las minas de Barruelo, y los del Noroeste, en sus dos ramificaciones de Asturias y Galicia, contribuyen ya mucho al desarrollo minero que se nota en las comarcas situadas en su proximidad; falta, sin embargo, para que la explotacion de la hulla se desenvuelva en la escala que reclama actualmente el consumo, no sólo la terminacion de las líneas férreas del Noroeste, sino tambien la habilitacion de un gran puerto en la costa cantábrica, puesto que el de Gijon no reúne hoy las condiciones necesarias. Con estas mejoras, con la construccion de ferro-carriles mineros y con mayor esmero y mejor direccion en el laboreo de los criaderos, puede abrigarse la seguridad de que las hullas de la formacion que nos ocupa llegarían á encontrar fácil colocacion ensanchándose considerablemente el círculo de consumo á que están hoy limitadas. En el día alimentan ya estos carbones el movimiento de traccion en toda la red de ferro-carriles del Norte, Noroeste, Medina á Salamanca y otros; dan el gas necesario para el alumbrado de Madrid, Valladolid, Burgos, Victoria y otras importantes poblaciones, y sostienen la industria metalúrgica y la fabril en las

provincias adonde pueden llegar en buenas condiciones económicas. En estos últimos años la fatal influencia de la guerra civil ha venido á paralizar algun tanto el movimiento progresivo que se notaba en la produccion de hulla en el Norte, puesto que no sólo ha cerrado los importantes mercados que las Provincias Vascongadas le ofrecían constantemente, sino que ha dejado á las empresas mineras sin el material que necesitaban para atender oportunamente á los numerosos pedidos que se les hacían por los consumidores del interior. Abrugemos la esperanza de que terminando pronto, como deseamos, la guerra civil, han de volver á coger de nuevo el pico y la punterola muchos de los que hoy empuñan un arma fratricida: confiemos tambien en que entónces no han de faltar capitales para el desarrollo de la industria minera, y renacerán á la par y en breve tiempo la paz y prosperidad que tanto anhelamos para nuestro país.

ROMAN ORIOL,
Ingeniero de minas.

EL APOCALIPSIS DEL AÑO 97.

I.

La gloria propia del genio de Israel, es el profetismo. Ni por su culto, ni por sus leyes, ni por sus costumbres, tuvo el pueblo hebreo gran superioridad sobre sus vecinos hasta el siglo VIII, ántes de Jesucristo. La inscripcion de Mescha, descubierta hace algunos años y cuya fecha puede fijarse aproximadamente en el año 898 ántes de Jesucristo, presenta al rey de Moab en un estado religioso casi igual al de David. Pongamos, en vez de *Chamos*, dios de Moab, á *Jehová*, dios de Israel, y la inscripcion moabita representará perfectamente la psicología de un vigoroso israelita de Gabaa ó de Bethléem, poco mística, interesada, apasionada, sin idea de recompensas y de castigos de ultratumba, teniendo con su dios una especie de contrato recíproco, conforme al cual, dios está obligado, en recompensa del culto que se le tributa, á hacer que sus fieles tengan buen éxito en todas sus empresas. Identificacion completa del dios y de la tribu; lazo estrecho entre el dios y un miembro de la tribu, que es el hombre de su eleccion y á quien da el derecho de reinar; creencia en una inspiracion permanente del dios, diclando, por medio de sueños ó de teofanias frecuentes, sus voluntades á su favorito; victoria de unos sobre otros entre estos dioses de tribu, tanto, que unas veces Jehová es arrastrado ante Chamos, y otras Chamos ante Jehová, segun pertenezca el triunfo á Moab ó á Israel: hé aquí el cuadro que nos presenta el documento capital encon-