

Apuntes Mineralógicos

341

Algo sobre orígenes de la Hulla

H. Daniel

Desde hace cerca de un siglo los investigadores se han dado a la tarea de responder con la mayor escrupulosidad a la pregunta: "cuáles son los orígenes de la hulla". De todos los medios empleados, solamente el microscopio ha venido a realizar un positivo avance en estas investigaciones; el primero en emplearlo con este fin fue Lindley en 1830; más, con todo, sus estudios fueron de escasa repercusión ya que no pudo contar con todos los datos técnicos que en materias petrográficas se han realizado en los últimos tiempos.

Por este aspecto, fue más afortunado el americano Thiesen, quien en 1913 hizo publicar numerosas observaciones que había llevado a cabo sobre varias muestras de la hulla. Mas, la primera clasificación sistemática, sólo tuvo lugar en 1919 y fue la señorita Marie Stopes quien la propuso; se refiere sobre todo al examen macroscópico de las muestras y se resume como sigue: DURITA que es la hulla mate muy dura. FUSITA o hulla mate fibrosa y pulverulenta. CLARITA o hulla semibrillante y VITRITA o enteramente brillante. Esta misma clasificación, generalmente seguida hoy día, se ha aplicado también en el examen microscópico según el aspecto de las diversas zonas carbonosas estudiadas.

Estudios microscópicos: El investigador que más se ha distinguido en la exacta determinación de los diversos elementos que forman la sustancia propia de la hulla, ha sido André Duparque, profesor de la Universidad Católica de Lila; de sus estudios puede deducirse lo siguiente: La observación microscópica puede hacerse en dos formas; la primera por transparencia, después de un conveniente desgaste hecho en la misma forma acostumbrada con las muestras petrográficas en el torno de esmeril; y la segunda por reflexión; este medio de observación se emplea con aquellas sustancias opacas que no se dejan tallar suficientemente o que son demasiado friables; se ha

aplicado a los metales y ha sido de gran utilidad en el estudio de las rocas combustibles.

De los exámenes microscópicos se desprende que la hulla no se ha formado en general de grandes elementos (troncos, ramas, etc.) como antes se creía, sino por la agregación de minúsculos residuos vegetales y de fragmentos de tejidos particularmente resistentes a los agentes naturales de destrucción. En la platina se pone de manifiesto lo que se ha dado en llamar "**cuerpos figurados**", formados por tejidos lignificados, cuerpos resinosos, cutículas y esporas; y "**sustancia fundamental**" o pasta aglutinante amorfa que proviene de la alteración de los cuerpos figurados y no presenta residuo alguno de estructura vegetal como la presentan éstos.

Cuerpos figurados: Estos se componen: a) de "tejidos lignificados" que pueden ser de dos clases; los de estructura bien conservada y los de estructura deformada. Según la opinión de Duparque, los primeros han sido formados por elementos que han sido hundidos en los pantanos existentes en remotos tiempos, inmediatamente después de la muerte del vegetal de donde provienen. Los segundos, que presentan los tejidos celulares aplastados, debieron ser hundidos después de haber experimentado alguna resecación y desintegración parcial en la superficie del suelo; de ahí las denominaciones aplicadas a cada uno de estos dos modos de formación: **XILITA** o de estructura celular algo visible, y **XILOVITRITA** o de estructura celular nula.

b). De "cutículas", que no son sino algunos tejidos resistentes de diversos órganos como estomas, escamas, fragmentos de celulosa, etc...

c). De "cuerpos resinosos" que provienen de las glándulas de que están provistas algunas especies vegetales o de tallos resinosos entre los cuales están en primera línea los pinos y todas las variedades de coníferas.

d). De "esporas" que son los órganos de reproducción de los hongos, helechos, calamitas, lepidodendres...y están formadas por la **exina** o película externa, de la **intina** o membrana celulósica interna, de la masa protoplásmica y de un núcleo. En ocasiones el polen conservado en el tejido del carbón es llamado también "espora".

Maceración: Para ayudar a la observación microscópica se ha acudido a la "maceración" que consiste en devolver al car-

bón por medio de mezclas ricas en oxígeno (cromatos, nitratos, bióxidos) el que perdieron en la carbonización. Este medio y el experimento de Bergius que consistió en convertir en hulla negra cercana a la antracita una cantidad de turba colocada a 340° C., puso en evidencia que había en realidad una escala gradual que podía recorrer la celulosa y la lignina de los vegetales en la carbonización. Esta conclusión pareció estar en oposición con la obtenida por Schrader y Franz.

En atención a los elementos constitutivos, algunos han admitido la siguiente clasificación: **Sapropelitas** o carbones integrados por microorganismos acuáticos. **Humitas** o carbones formados por residuos de plantas terrestres y lacustres y **Liptobolitas** o carbones formados por resinas y ceras.

Carbones colombianos: Puede decirse que la mayoría de los carbones colombianos están en terrenos del eoceno (región oriental) o del oligoceno (región occidental).

Los que presentan estructura antracítica son más antiguos en general; muchos de ellos del mesozoico; han tenido que soportar mayores presiones y más abundantes acciones metamórficas.

Los elementos constitutivos son variados y la diferencia entre los carbones de las diversas cordilleras es notable en algunos aspectos; esto se debe a la época distinta de su formación e indica una divergencia en los vegetales, lo cual pudo provenir de diferencias climatéricas de las dos épocas.

Hettner hizo notar la marcada disparidad entre la Cordillera Oriental y el resto de nuestra formación andina en cuanto a formación estratigráfica se refiere; esto pudo haber contribuido a la diferenciación del clima que necesariamente ejerció su influencia en la flora existente.

Por regla general, el carbón colombiano es VITRITICO, formado en buena parte de humus y otros residuos orgánicos; no falta, sin embargo, el material DURITICO con inclusiones de hifas y esporas de hongos y de algunas formas que éstas afectan en épocas poco apropiadas para su normal desarrollo llamadas esclerocios o "slerolites".

Los carbones de la Cordillera Central, como los de Antioquia y Caldas, tienen la particularidad de tener bien conservados los esclerocios, de presentar esporas de mayor tamaño con las membranas (exinas) más gruesas y en cantidad bastante apreciable; esto puede ser indicio de que el clima, en el período

do de formación del carbón, era mucho más húmedo que en el resto de las cordilleras o que los terrenos pantanosos menudeaban por el bosque.

Qué vegetales primaron en la formación de nuestros lechos hullíferos? El doctor Reichembach, científico berlinés, dio una respuesta general en su interesante trabajo titulado "Estudios microscópicos de algunos carbones"; dice que en la mayor parte han sido gimnospermas y árboles de copa ancha (dicotiledóneas). Hasta cierto punto era fácil prever esta conclusión; en efecto; troncos fósiles de dicotiledóneas se encuentran en abundancia en algunas regiones en donde aflora el terciario carbonífero, lo mismo que numerosas hojas cuya nervación indica que se trata de plantas dicotiledóneas; por otra parte, el encuentro hecho en 1924 de semillas fósiles en las carboneras de Zipacón (desde 1914 el Dr. Santiago Cortés había hecho varios encuentros de estas semillas, ver la Rev., de Instrucción Pública de ese año) y que correspondieron, según los estudios verificados, a una humiriácea y a una borraginácea señaladas como eocénicas, hace ver lógicamente que estas plantas debieron contribuir a la formación de dichas hulleras.

Si se acepta la teoría, reafirmada por Potonié, de que la **Fusita** no es otra cosa que carbón vegetal fosilizado proveniente de coníferas, tendremos que deducir que en nuestra flora eoterciaria hubo representación notable de estos vegetales; pero sería en tanta abundancia como se ha supuesto? Gran parte de las cuarenta muestras examinadas por Reichembach muestran escasa **fusita** y una de las localidades en donde se observó abundancia de esta materia fue precisamente en Zipacón; con todo, las numerosas semillas de dicotiledóneas allí encontradas harían suponer otra cosa; eso sería una prueba más que se podría añadir a las de Th. Lange, para mostrar que sí puede haber fusita de "árboles de follaje" y no únicamente de coníferas.

Sería interesante investigar qué clases gimnospermas pudieron encontrarse en aquellas remotas edades, sabiendo que en la actualidad nuestras escasas especies indígenas pertenecen a un solo género el **podocarpus** del cual forma parte nuestro conocido Chaquiro (**Podocarpus coriaceus**).

Las reducciones de Reichembach hacia el final de su estudio son más o menos las siguientes: Los carbones colombianos, aunque relativamente recientes, presentan más los caracteres

de la hulla que del lignito y esto es debido en gran parte a la temperatura y a las presiones tectónicas que tuvieron que soportar sus capas. Los elementos que entraron en la formación de los lechos hullíferos, fueron maderas de gimnospermas y de árboles de copa ancha (dicotiledóneas), ramas tiernas de vegetales herbáceos y las mismas hojas desprendidas de los árboles.

Toda esta vegetación se desarrolló en medio húmedo cubierto de pantanos que se fueron rellenando paulatinamente con todos estos residuos orgánicos. Los fragmentos de madera y de ramas, hundidos parcialmente en los puntos cenagosos, fueron medio adecuado que facilitó el desarrollo de hongos cuyas esporas, hifas, esclerocios...perduraron en la estructura carbonosa. El polen desprendido de los árboles vivos, al caer sobre las ciénagas, entró a formar también parte de esta estructura.

La fusita provino de la madera carbonizada en algún incendio eventual del bosque, la cual mezclada con las materias de relleno en los pantanos, fue en parte conservada con las demás acumulaciones orgánicas.

INFLUENCIA DEL ÓXIDO DE ZINC SOBRE EL MOHO O VERDÍN DE LAS PINTURAS

En los componentes vehículos de la pintura fueron sembrados e incubados, gérmenes de honguillos. Se observaron diversos grados de desarrollo, siendo el aceite de linaza el que permitió desarrollo más exuberante. Esto prueba que la resistencia de las capas de pintura al moho depende de los colorantes u otros ingredientes. Se estudió el efecto de nueve tipos de óxido de zinc en el crecimiento del honguillo común. Se halló que la inhibición del desarrollo de los honguillos es función directa del área superficial del óxido de zinc; el más eficaz era especialmente el óxido de zinc en partículas muy finas. Aunque el óxido de zinc tiene la propiedad de impedir el desarrollo del micelio, o la germinación de las esporas, es incapaz de destruir las esporas y de impedir su germinación una vez retirados de ese medio y puestos en otro más favorable. Por lo tanto, el óxido de zinc no puede ser considerado como poseedor de propiedades fungicidas; su acción es fungistática. Los estudios sobre la respiración muestran que el ión del zinc afecta el metabolismo de los hidratos de carbono del honguillo, y que esta propiedad puede ser causante del efecto fungistático antes mencionado.

(Industrial and Engineering Chemistry.)