

Informe de práctica de vacaciones

Estudio geológico del Valle del Cauca

Por JOAQUIN VALLEJO

EVOLUCION GEOLOGICA

El Valle del Cauca no es sino una parte de la formación geológica general que se extiende desde Cartago hasta el sur del Patía, incluyendo la altiplanicie de Popayán, pero limitaremos nuestro estudio a la faja comprendida entre Cartago y Suárez y las cordilleras Central y Occidental en una extensión de 200 kilómetros por un ancho medio de 20 kilómetros.

El piso superficial de arcilla arenosa, los pantanos esparcidos en el valle y los depósitos de plantas acuáticas (diatomeas) que forman las capas de tierra diatomácea (1) fácilmente visibles en los cortes del ferrocarril cerca a Cartago, demuestran la existencia de un gran lago hasta épocas recientes.

Por otra parte, a unos 20 kilómetros al norte de Cali, después de Yumbo, se presenta una formación calcárea que se continúa 15 kilómetros hasta Viges. Estos depósitos son riquísimos en fósiles marinos del terciario, probablemente oligocenos (2) y como están a 1400 metros sobre el nivel del mar hay que suponer un plegamiento de la región durante el terciario, que aisló las sedimentaciones de conchas, corales, etc. Según esto el mar debió entrar hasta Viges en forma de un gran golfo. Como en las cordilleras vecinas, Central y Occidental, no hay fósiles marinos se debe suponer que ya en el cretáceo eran tierra firme, es decir, surgieron por plegamientos; las principales rocas para la occidental son las diabasas, pórpidos cuarzosos y serpentinas; el fundamento cristalino de la central está detallado por Grosse. (3)

(1) *Melosina granulata*, según Bergt.

(2). Ver O. Stutzer. Compiación de estudios geológicos en Colombia, Tomo II, pág. 70.

(3). Terciario carbonífero de Antioquia.

La formación del foso del Cauca es sin duda debida a hundimientos, como se evidencia observando la forma escalonada de los extremos del Valle; los rodados diluviales cubrieron después el foso, pero en la misma época hubo gran actividad volcánica en la cordillera central y las cenizas se depositaron en estratos de más de 10 centímetros de espesor. Después vino un hundimiento rápido del valle en el diluvio; esta edad puede deducirse por estar alternados los sedimentos con material diluvial y por ser probablemente esas tobas volcánicas que están a alguna profundidad, contemporáneas de las cenizas del Magdalena procedentes de la cordillera central que son conocidas como del Diluvio. El hundimiento debió ser tan rápido que no dio tiempo a las aguas a abrirse vía por erosión y se formó un gran lago cuyas manifestaciones explicamos al principio. La sedimentación lacustre de diatomeas y plantas acuáticas cubrió los estratos de tobas y rodados de aluvión, lo cual señala la diferencia fundamental con el foso del Magdalena y a mi parecer ese hecho explica por qué es tan ubérrimo el Valle del Cauca mientras el Magdalena no ofrece esperanzas de cultivo a pesar de haberse formado de manera análoga. Posteriormente, en este mismo cuaternario, el lago pudo romper el dique en Cartago para salir por el actual cauce del río hacia Antioquia.

En resumen, antes del terciario se levantó toda la región haciendo retirar al mar y quedando en tierra firme. Vino la vegetación cretácea y terciaria en esa meseta donde había grandes ciénagas de pantano firme (standmoor) y las grandes plantas, gimnospermos, etc. (1) se depositaron para dar origen al carbón que así quedaba con la diabasa, demás rocas eruptivas y las areniscas sedimentadas, como yacentes. A partir del terciario comenzó el hundimiento del foso que dejó en alto las dos cordilleras; los materiales de aluviones y las cenizas volcánicas cubrieron los mantos carbonosos y más tarde en el diluvio, un hundimiento rápido motivó la inundación y sedimentaciones de la capa vegetal.

Stutzer dice: "Los depósitos más antiguos del foso del Cauca Patía son diabasas, tobas diabásicas, areniscas diabásicas y luégo, encima de éstos, la formación areniscosa del terciario con carbón.

La parte baja de la formación terciaria areniscosa la considera-

(1) Reichenbach, Compilación de est. geológicos. Tomo II, pág. 393.

mos como oligoceno a causa de los fósiles que se hallan ahí. La edad de las tobas y de los conglomerados que yacen discordantemente encima se considera diluvial". (1)

Los sedimentos terciarios del Cauca son fundamentalmente areniscas de granos poco redondeados, con astillas de cuarzo y según Bergt con trozos de feldespato. El carbón y los esquistos apenas ocupan una pequeña proporción y pueden considerarse secundarios.

2) FORMACION CARBONIFERA DEL VALLE DEL CAUCA

Según lo anterior, con el hundimiento del foso del Cauca se plegaron, o mejor según mi modo de ver se dislocaron, los mantos formados en la meseta terciaria y fueron sepultados por depósitos volcánicos del diluvio quedando probablemente los mismos mantos que se explotan en la cordillera, por debajo de la superficie del Valle. Como el laboreo de minas debajo del nivel de las aguas es muy costoso y delicado, no se ha tenido aún en cuenta esa posibilidad y por tanto los trabajos se limitan a las capas de los cerros.

Las minas de los Chorros, al sur de Cali, las Cruces cerca a la ciudad y Chipichape al norte explotan los mantos de hulla del flanco oriental de la cordillera occidental cuya dirección es andina, es decir en general norte-sur; el buzamiento es casi vertical, en ocasiones hacia el E. y en las más hacia el W., contraria a la pendiente natural topográfica; se conocen pocos afloramientos porque la vegetación los oculta. Puede calcularse la extensión de esa zona entre Yumbo y Suárez en 75 kilómetros de largo.

Detrás de esa cadena de cerros, hacia el W., hay otros que se explotan por diversas compañías particulares, con dirección andina y grandemente afectados por la tectónica, pues los buzamientos varían desde 20° W hasta 60° E.

La formación sedimentaria es principalmente areniscosa y los mantos de carbón apenas alcanzan poco más de un metro de espesor. En una quebrada que baja a Chipichape, cerca a la cruzada recientemente abierta por el ferrocarril, encontré un afloramiento así:

(1). Stutzer. Ob. cit., pág. 136.

Dirección N 20° E.

Inclinación 65° W.

150 cm. de un esquisto oscuro.

25 cm. de carbón bueno.

30 cm. esquisto jabonoso, color pardo.

40 cm. de carbón regular, muy quebrado y foliáceo en el contacto con el anterior.

30 cm. de esquisto compacto, untuoso, oscuro, llamado "ur-
gue".

50 cm. de carbón.

200 cm. de esquisto blando azuloso.

100 cm. le esquisto areniscoso, azul.

40 cm. de arenisca dura, gris.

30 cm. de esquisto foliáceo untuoso.

15 cm. de carbón.

10 cm. de esquisto oscuro.

20 cm. de esquisto jabonoso gris.

15 cm. de esquisto oscuro.

50 cm. de carbón con una pequeña capa de urgue.

Respaldo de 2 metros y más de esquisto oscuro en hojas.

Estas son las capas que explotan actualmente en la base del cerro, cerca a los talleres; en la parte superior del cerro, donde comienza el cable encontré otro afloramiento así:

Dirección N. 10° E.

Inclinación 50° W.

30 cm. de carbón.

30 cm. de esquisto gris jabonoso.

40 cm. de arenisca gris.

200 cm. de esquistas areniscosos.

200 cm. invisibles por la vegetación.

300 cm. de esquistas.

20 cm. de carbón bueno.

150 cm. de esquisto oscuro.

10 cm. de carbón.

100 cm. de esquisto oscuro.

10 cm. de carbón.

200 cm. de esquistas.

Más de 10 metros de arenisca como respaldo.

Estos dos cortes están ordenados de E. a W.

En los Chorros, minas del Ferrocarril del Pacífico, a 10 kilómetros al sur de Cali se explotan varias vetas, las principales tienen estas características:

Veta Nro. 8.

Dirección N. 5° E.

Inclinación 80° W.

Espesor: 1,10 m. carbón con una capa de urgue intercalada de 30 cm.

Veta Nro. 7.

Dirección N-S.

Inclinación: 90° (cajón).

Espesor: 1.35 m.

Esta es la mejor, da carbón grueso y buen coque.

Veta Nro. 6.

Dirección N-S.

Inclinación: 90°.

Espesor: 90 cm. de carbón y 2 hojas delgadas de urgue intercalado.

Carbón flojo y malo.

Entre la veta Nro. 8 y Nro. 7 se encuentra otra de poco espesor, no explotada; se la distingue con el Nro. 7 y medio.

La veta Nro. 8 está a unos 180 metros de la superficie y se la alcanza por cruzadas a través de una arenisca muy dura. La Nro. 7 y medio está 30 metros más profunda. La Nro. 7 otros 20 metros más y la Nro. 6 a 40 m. después de ésta, de modo que la cruzada tiene unos 270 metros para cortar todos los mantos.

INFLUENCIA DE LA TECTONICA

Como estos carbones son relativamente nuevos (terciarios), ha sido necesaria una activa acción tectónica para hullificarlos, porque los carbones europeos contemporáneos apenas han llegado a la fase de lignitos. Los plegamientos numerosos y el contacto con las masas ígneas de diabasa debieron metarmofosear ese carbón y a ello se debe también su carácter quebradizo. Donde se puede apreciar mejor la acción tectónica es en el dintel de Suárez: allí se encuentran antracitas brillantes y los mantos en un principio de carbonización debido a la intrusión de dacitas y dicritas cuarcíferas, que con su calor ígneo metamorfosean los carbones del contacto. Los experimentos de Erdmann citado por Reichenbach (1) no de-

(1). Comp. de est. geológ. Tomo II, pág. 396

jan duda sobre la hullificación tectónica de los carbones colombianos del terciario, gracias al activísimo volcanismo de nuestras cordilleras y a los numerosos plegamientos que dieron lugar a grandes presiones y temperaturas cercanas a 300°, condiciones suficientes para transformar el lignito en hulla, según Erdmann.

En resumen, los carbones del Valle deben su estructura quebradiza y su falta de uniformidad química, a la tectónica. Esto hace pensar que los mantos que probablemente se encuentran en el subpiso del foso del Cauca no presentan las características de carbonización suficiente para hacerlos comerciales.

El doctor Hubach (1) admite dos formaciones carboníferas en el Valle del Cauca: la general de Cali hacia el Sur con alto poder calorífico, que puede llamarse hulla y otra no explotada, lignitosa, en la región de Cartago, de escaso valor comercial y de épocas posteriores, probablemente del terciario superior, en el piso de Combia que señala Grosse.

CALIDAD DEL CARBÓN.—La calidad del carbón varía mucho de una mina a otra. El carbón en general es piritoso como puede comprobarlo en los campos de Golondrinas y como se deduce también de la abundancia de caparrosa en las minas de los Chorros, pero en el Ferrocarril se me informó que el carbón de Cali, según el Consejo Administrativo de Ferrocarriles no contiene sulfuros ni azufre en cantidad apreciable. Sería conveniente analizar unas muestras para azufre, porque hay opiniones muy contradictorias y los análisis efectuados en Bogotá (2) sólo dan los resultados globales, como elementos volátiles. El contenido de carbón fijo es generalmente de un 50%, de cenizas 10%, de materias volátiles 38%, humedad 2% y poder calorífico 6.500 a 7.000 calorías.

Véase un análisis tipo:

Carbón	48%	
Cenizas	9.3%	
Coque	57.3%	57.3%
Elementos volátiles		40.7%
Humedad		2%
		100%

(1). Informe del Ministro de Industrias de 1933.

(2). Boletín de Minas y Petróleos Nros. 37 a 42, pág. 299.



Poder calorífico: 7.111 calorías.

Carácter del coque: fundido y compacto.

En general, los carbones del Valle dan coque bueno y sólo algunas minas lo dan resquebrajado y flojo. El grisú no se conoce en ninguna de las explotaciones.

LAS EXISTENCIAS DEL CARBON.—Las existencias de carbón en el Valle han sido apreciadas por los diversos autores con cifras muy distintas: Pereira Gamba en el Congreso geológico internacional de 1913 concede al Valle y al Cauca un total de 20.000 millones de toneladas, pero esta cantidad es muy exagerada y por eso me acojo a los cálculos que hace el doctor Hubach al respecto (1). La formación tiene de 4 a 8 mantos explotables, cuyo espesor total sumado, alcanza hasta 6 metros pero el mayor de ellos apenas llega a 1.60 o 2 metros y los demás de 0.70 a 1.40. Las vetas de menos de 0.45 no son explotables si están muy aisladas. La cuelga es de 150 a 300 metros de modo que con estos datos puede apreciarse entre Cali y Timba unos 130 millones de toneladas. En total, Valle y Cauca juntos, no pasan las reservas de 1.000 millones de toneladas.

EDAD DE LA FORMACION

Aunque en los estratos carboníferos no se encuentran fósiles de ninguna clase en cambio en la región de Víjés abundan las ostras, corales, esponjas, gastrópodos, foraminíferos grandes que han dado para ese levantamiento una edad oligocena.

Este debe ser el fundamento que emplea E. Scheibe (2) para decir que son oligocenos los carbones del Valle y bien se ve que sólo se puede aplicar rigurosamente a las calizas. Cuando el golfo de Víjés aún existía es probable que la gran meseta comprendida entre las cordilleras ya estaba albergando en sus pantanos los depósitos vegetales que dieron lugar al carbón, puesto que según se anotó antes, como no hay fósiles marinos del cretáceo se debe suponer que

(1). Informe del Ministerio de Industrias de 1933.

(2). Los yacimientos terciarios de carbón en Colombia. Compilación, Tomo II, pág. 328.

era tierra firme. Sin embargo, la zona entre Yumbo y Vijes que presenta calcáreo con hulla sugiere la idea de que por lo menos en esa parte sí fue oligocena la época de formación.

Los estudios recientes del doctor Hubach dan para el carbón del valle una mayor precisión dentro del terciario inferior (cardita planicoste) y supone que el piso de la formación carbonífera, que él llama "piso del Cauca" es equivalente al piso de Guaduas de Hettner.

UN PROBLEMA PARTICULAR EN CHIPICHAPE

A un centenar de metros de los talleres, ascendiendo por un flanco de los cerros vecinos, se encuentra un afloramiento de vetas carboníferas, en el cauce de una quebrada, como ya tuve ocasión de detallar atrás. Para explotarla se abrió una cruzada casi a nivel de los talleres y en dirección E-W a través de la arenisca. Así se cortó la veta de hulla de 40 cm., una faja de urgue de 30 cm. y la veta consecutiva de 50 cm. que parecen las únicas explotables de todo el manto por su potencia. Las labores preparatorias de guías y sobreguías están muy desarrolladas, pero como la cuelga es apenas de unos 30 metros, a lo sumo, el porvenir de esa formación no es muy halagüeño, pero se abriga la confianza de que prolongando más la cruzada se corten otros mantos y se pueda a canzar las formaciones que afloran en el alto del cerro, descritas atrás, con una cuelga considerable y una gran facilidad de transporte por estar al nivel de los talleres, pues el carbón sacado iría directamente, sin trasbordos, a los depósitos de abastecimiento. El problema que se me planteó fué entonces el siguiente: ¿Se justifica prolongar la cruzada con la esperanza de hallar otros mantos y de explotar las vetas que afloran en el alto del cerro?

Recorri el cauce de la quebrada desde la parte superior del cerro hasta el valle en dos ocasiones, porque era el único medio de reconocer afloramientos, a causa de la vegetación del flanco. Los resultados de la observación fueron los siguientes: en el perfil del cerro sólo se encuentran las dos formaciones citadas, la una cerca al Valle y la otra en la parte alta, con buzamiento hacia el W de unos 60° . En el cauce de la quebrada, entre los dos mantos, hay un gran derrame de basalto, que sin duda es la misma diabasa de las masas ígneas de toda esa región. La magnitud de la roca hace desechar la idea de un acarreo y por tanto es lógico que se extienda hacia el interior del cerro como material eruptivo que es. Con esta

conclusión queda descartada la esperanza de alcanzar las formaciones superiores prolongando la cruzada, porque necesariamente tropezarán con la diabasa. Queda por saber si entre la roca eruptiva y los mantos inferiores pueden encontrarse otros que paguen la prolongación hasta ellos, de la cruzada. Mientras se descubren los afloramientos no hay ninguna razón para aventurar ese costo. El problema queda así resuelto negativamente pero surgen algunas preguntas interesantes desde el punto de vista geológico: es posible que la diabasa haya plegado el manto y el hundimiento posterior del fondo del Valle arrastró la parte alta dejando las vetas como ahora se encuentran, separadas por la roca. En ese caso las vetas debían ser iguales, pero los cortes no parecen confirmar esta idea, si bien los croquis son de poca confianza y para mayor seguridad sería necesario limpiar los afloramientos y medir con precisión las capas sedimentadas. El otro caso sería que los dos mantos fueran en realidad distintos. La solución sólo se podrá dar estudiando cuidadosamente las dos formaciones.

Los dos puntos más importantes para resolver pronto son: si la diabasa es un verdadero derrame *in situ* y si no hay afloramientos entre la diabasa y los mantos inferiores; mientras tanto debe suspenderse la cruzada.