

Informe sobre los alrededores del Puracé.

(Copia del Manuscrito)

Las últimas tres semanas se han consagrado al estudio de los alrededores del Puracé- con el fin de examinar los valores minerales de azufre, sales, potasas, termales y oro-plata que pudiera haber.

Las exploraciones, casi todas a pié, se han hecho en los siguientes trayectos: Popayan-Puracé-Páramo de San Francisco; Puracé-volcan de Puracé-fuentes termales del Vinagre; Puracé-Coconuco-Paletará-Mazamorras; Paletará-lado Sur del Volcan; Coconuco-fuentes termales de Chiliglo y Agua Hirviendo.

Los levantamientos de ruta son los siguientes:

- 1) Popayan-Puracé-Páramo de San Francisco
- 2) Puracé-volcan de Puracé-fuentes del Vinagre
- 3) Puracé-Coconuco-Calaguala-Paletará-q. del Buey, vertiente del Mazamorras, tributario del Magdalena.
- 4) Paletará-pié meridional del volcan de Puracé
- 5) Calaguala-Estrecho del Cauca
- 6) Coconuco-Chiliglo (Salinas, Pozos Azul y Blanco) y Coconuco-Agua Hirviendo.

Hubo necesidad de hacer estos levantamientos porque faltan bases geográficas buenas. Sin ellas, la representacion de la geologia habria resultado deficiente.-Los trabajos se dificultaron grandemente a causa del pésimo tiempo que reinaba en la Cordillera Central.

Estratigrafía.

Las formaciones observadas son las siguientes:

- 1) piso de Popayan
- 2) ?cretáceo o parte alta del piso de Dagua
- 3) piso de Dagua
- 4) formacion de neises (piso del Mazamorras)

En los neises ascienden granitos (y pórfiros) que deben ser de edad mesozóica.-Una formacion diorítica que asoma en la carretera Popayan-Puracé, alrededor del km 15, no se ha podido determinar de cerca, únicamente por rodados.

El piso de Popayan ocurre generalmente en la facies de los grandes derrames que se distinguen ámpliamente desde donde la carretera de Puracé atraviesa el Cauca hasta el Páramo de San Francisco y hasta la subida de Coconuco a Calaguala y al Estrecho del Cauca. Dicha facies que alterna con aglomerados constituye también el subsuelo del volcán de Puracé y el terreno que de ahí se extiende hacia el Este-Noreste.

La magnitud que alcanza el piso de Popayan en esta facies llega a ser de 1000 m, o algo más, en los alrededores de la población de Puracé. La base del piso no se descubre en el lecho del río San Francisco en Puracé. El nivel del lecho es de 2400 m aproximadamente. En los alrededores, la superposición de lavas y aglomerados se distingue de manera continua hasta los 3400 y 3500 m de altura. En la región de Coconuco, la magnitud del piso de Popayan se puede estimar en unos 400 a 500 m; la base está descubierta ahí. En las demás partes, la erosión no ha alcanzado a cortar una magnitud apreciable del piso de Popayan en su facies de derrames-aglomerados.

La facies de tobas y aglomerados del piso de Popayan cubre casi todo el terreno entre Popayan y la travesía de la carretera de Puracé por el río Cauca. La magnitud del piso en este caso es muy variable porque se trata de relleno de una superficie terrestre desaparecida que existía antes del tiempo de Popayan. En general, el grosor es de pocos metros hasta más de 300 m. Los derrames volcánicos no se observaron sino ocasional y débilmente sobre los cortes de la carretera.

Otra facies del piso de Popayan, de origen lacustre-cenagosa, es aquella que se encuentra en la Sabana de Paletará (antiguo lago) y en la planicie paramuna de San Francisco (3400 m). Los sedimentos son tobáceos en la mayor parte y muestran pliegues aparentes. Además se distinguen arcillas y conglomerados bien redondeados, compuestos de andesita. Una particularidad de estos sedimentos—que en parte también parecen provenir de la formación de neises—es la intercalación de bancos de turba lignítica, de $\frac{1}{2}$ hasta más de 1 m de espesor. Ellos han sido determinados por el doctor Guerrero en la travesía del camino por el curso alto del río San Francisco; nosotros la hemos encontrado al pie de la casa de Paletará a orillas del río Cauca y a medio camino entre esta casa y La Ceja (Oriente).

Se reconoce claramente que el piso de Popayan formaba anteriormente un vasto plano que decaía desde la cumbre de la Cordillera Central hacia el altiplano de Popayan y de ahí hasta el pié de la Cordillera Occidental.-De igual modo parece haber existido en aquel tiempo un plano que se extendía desde la cresta de la Cordillera Central via del rio Mazamorra hacia la seccion huilense del Magdalena. Esta planicie por cierto no guarda ya residuos del piso de Popayan, pero es claramente el complemento oriental del tendido hacia el pié de la Cordillera Occidental. Hoy dia está significada por planaltos ligeramente aterrizados que descienden desde las faldas surorientales del Puracé hacia la banda septentrional del Mazamorra y de ahí hacia el interior del Huila.

2) Cretáceo. El único punto donde se puede juzgar que asome el cretáceo, se halla en la carretera de Coconuco, desde donde esta se desprende de la carretera de Puracé (puente del Cauca que da paso a Puracé) hasta más allá del puente sobre el Cauca que se halla sobre la carretera de Coconuco. Se trata de diabasas y porfiritas, además de un conglomerado brechoso, ígneo, y de unos escasos residuos de sedimentos, atravesados por una clase de porfiritas o dacitas (en parte dioríticas) de color verdoso.

Los sedimentos que encontramos en el citado trayecto del ramal de Coconuco, son principalmente unas pizarras esquistas negras, endurecidas, mas o menos carbonáceas. Ella contienen restos de fósiles, pero desgraciadamente no hemos podido extraer un ejemplar bueno. Un pedazo de lamelibranchio o gastrópodo y algunas impresiones que parecen ser escamas de peces, son todo el producto. Nosotros dejamos recomendado este punto porque es de singular importancia para la geología, y estratigrafía en especial, de la seccion caucana de la Cordillera Central y para todo el resto de esta cordillera.-Aparte de las pizarras se determinan en el afloramiento (50 m de largo) esquistos comunes, lilitas pizarrosas y cuarcitas.-El ocurrir junto con diabasas que no muestran metamorfismo especial, indica que puede tratarse de sedimentos cretáceos. Petrográficamente, los sedimentos se asemejan a la parte no metamórfica

del piso de Dagua, tal como se halla expuesto al W de la población del mismo nombre (Cordillera Occidental).

3) El propio piso de Dagua, con esquistos grafiticos, filíticos, sericíticos, con cuarcitas y liditas mas o menos esquistoseadas, se halla en frecuentes asomos sobre el trayecto de la carretera de Puracé desde el ascenso al E de Popayan hasta el lugar que se llama La Victoria (unos 10 kms antes de llegar al rio Cauca).

4) La formación de neises la hemos encontrado desde el cordoncito del Buey sobre la cima de la Cordillera Central hacia el Oriente hasta la desembocadura de la quebrada de Las Minas al rio Mazamorras. De ahí al Oriente, los neises deben cubrir todavia una vasta extensión del terreno.

Los neises son en general de origen sedimentario: neises filíticos, micacíticos hasta cuarzosos. La participación de neis granítico parece ser rara. En algunos puntos, principalmente en el cordoncito del Buey, el metamorfismo de los sedimentos no es tan avanzada y se distingue del tipo de esquistos grafiticos y sericíticos. Lo mismo nos hace pensar que los neises-eventualmente-no son sino la facies alterada del piso de Dagua.

Segun se dijo en la enumeración, los neises van atravesados por granitos inalterados. Estos forman filones de 40 a 500 m de ancho dentro de los neises y, como se extienden sobre el rumbo de estos, parecen ser silos.

Tectónica.

El piso de Popayan muestra a grandes rasgos una posición horizontal. Sin embargo se nota un ligero declive desde la cima de la Cordillera Central hacia el Occidente y hacia el Oriente. En este conjunto el piso de Popayan forma un enorme escudo (anticlinal muy amplio y pando) cuyo fin occidental se halla en el pié caucano de la Cordillera Occidental. En los detalles se observa que los estratos túficos superiores y los de Paletará tienen inclinación, en veces bastante fuertes (30 a 40 grados) mientras los derrames se hallan en posición

horizontal. Nosotros consideramos la posibilidad de que, a causa de la inclinación general del escudo hacia la hoya andina del Cauca, los estratos superiores se han corrido y que de esta manera se hayan formado plegamientos de corrimiento.

Del piso de Honda-Combia y del piso del Cauca no se han encontrado los mas leves indicios. Es de suponer que no hubo sedimentación durante estos tiempos en la parte alta de la Cordillera Central.

En cuanto a los sedimentos y derrames (diabasas) que consideramos del cretáceo, no es posible hacer apreciaciones tectónicas del detalle. Los estratos sedimentarios rumbean 320° y se inclinan con 50° al SW. A rasgos generales se trata de una faja geológica deprimida de la Cordillera Central, colocada entre el piso de Dagua (W) y la formación de neises del Mazamorra, que se desarrolla de S a N de acuerdo con el trayecto conocido del río Cauca.

Los neises, hasta donde es factible determinar su construcción, muestran rumbo variable entre 45° , $10-14^{\circ}$ y 340° . La inclinación es fuerte, de 60° al E hasta vertical y hasta 70° a 80° al W.

Valores Mineros.

a) Fuentes Termales.

Se comprende que, en una región formada de derrames y aglomerados volcánicos del tipo del piso de Popayan, no se pueden abrigar expectativas con respecto a minerales sedimentarios (combustibles, etc) y a minerales metálicos. La turba que ocurre es, en la actualidad, sin valor comercial.

Por lo mismo, la región que rodea el volcán de Puracé comprendida entre la población de Puracé, el páramo de San Francisco, Coconuco y Paletará carece de esta clase de minerales. En cambio ella ofrece un valor económico que no se puede estimar lo suficientemente alto. Este valor está representado por un gran número de fuentes termales de diversa calidad y temperatura que rodean el volcán. -Un tipo de

fuentes termales son las del Vinagre, distinguidas por un fuerte porcentaje en H_2SO_3 y HCl (Boussingault). Las otras son las fuentes, apenas tibias, tibias, calientes y las que brotan hirviendo, situadas en la falda coconuceña del volcán. Esta, a parte de producir azufre como las del Vinagre, contienen una buena proporción de H_2S , de alumbre, cal y otras sustancias que no hemos logrado precisar. Entre estas fuentes hay algunas (Pozo Blanco) que son lodosas y que tienen aplicación especial.

Las fuentes del Vinagre se reparten sobre el curso superior del río del mismo nombre que se une al San Francisco, afluente del alto Cauca. Nosotros tuvimos oportunidad de visitar 2 fuentes de esta clase, una de ellas caracterizada por un hervidero y una cascada en la ribera derecha del Vinagre; la otra que asoma en forma de un pozo, a unos 200 m al E del río Vinagre. La producción de cada una de las fuentes se puede calcular en unos veinte litros por segundo, advirtiéndose que, al lado de ellas hay otras, como por ejemplo el gran número de brotaderas aguas abajo de la fuente de la cascada, a orillas del río Vinagre. Este lleva más o menos tres cuartos metro cúbico de agua por segundo y la concentración en ácido es alta. En las manas mismas, la temperatura es de 60 a 70° y el agua es casi impotable. La concentración que muestran las fuentes y su alta temperatura sin duda indican que se debe tratar de aguas medicinales de singular importancia cuyos efectos benéficos en enfermedades se tienen experimentadas rústicamente.

Las fuentes de Coconuco se hallan casi todas al Sur y al Sureste de la población. Solo las que se llaman de soda (o de Vichy) quedan al N, cerca a la casa hacienda de Coconuco. Estas (dos) fuentes son más o menos frías. -La principal fuente que se halla cerca de Coconuco, a unos 2 kms al SE del pueblo, se llama Agua Hirviendo. Se trata de agua que brota hirviendo y que es azufrada, la cual forma un conito debido a la deposición de cal y de otras sustancias. La producción es de unos 7 a 8 litros. -Luego se hallan unas pequeñas fuentes frías en el lado W del río Grande, en donde se aparta el camino a Chiliglo. Estas apenas son tibias y no vierten más de un litro por segundo. -Una gran abundancia

de agua la produce la fuente llamada de Agua Tibia, situada en el camino a Calaguala Viejo, sobre la banda E del rio Grande (Calera). Parece que la cantidad es mayor de unos 120 a 150 l por segundo. - Al ascender por la hacienda de Chiliglo hacia Pozo Azul, se encuentra la fuente llamada Salinas, ubicada en el barranco alto, del lado meridional de la quebrada Salinas. Se trata de una 4 manas de agua ligeramente salada y sulfurosa que dan con las de mas abajo, unos 20 litros por segundo. Hacia abajo se distinguen otras manas. - Las dos fuentes mas potentes que se examinaron son las de Pozo Azul y Pozo Blanco, situada esta a unos 200 m al S de aquella. Ambas producen gran cantidad de agua azufrada con alumbre y otras sales. El agua de Pozo Azul sale caliente (60 a 70 grados) y la del Pozo Blanco apenas es tibia, debido evidentemente a la afluencia de agua fria por la parte alta del pozo. Cada pozo se divide en una buena cantidad de brotaderos menores y en la parte alta de Pozo Azul está ubicado el resto de un viejo cono de 10 m de alto, bajo el cual hierve intesamente el agua.

Estas fuentes (2400-3600m de altura), tan abundantes en cantidad y calidad como en ninguna otra parte de Colombia y de seguro de lo mas notable entre las fuentes termales del mundo, situadas en medio de un paisaje bello y variado, son el alivio para las múltiples enfermedades de que adolecen los habitantes de tierra templada y caliente, asimismo que para las enfermedades de la piel y otras. Por este solo aspecto, xii ellas son de un calor incalculable para la nacion y deben prestar pronto su servicio. La determinacion cualitativa y cuantitativa de estas aguas debe ser el primer paso en este sentido. El señor doctor César Uribe Piedrahita, rector de la Universidad de Popayan, está empeñado en dar pronta solucion a estos asuntos.

b) Azufre, sales potásicas, etc.

En las fumarolas del crater del Puracé y en las fuentes termales de los alrededores del volcan se deposita azufre. Las cantidades que resultan son insuficientes para emprender negocios. Últimamente sin embargo nos han informado que, en la hacienda de Chiliglo, existia un depósito de consideracion que se visitará antes del regreso a Bogotá.

En cuanto a las fuentes de sales potásicas consideramos que ellas solo se pueden relacionar con un pequeño porcentaje de potasa que pueden tener las aguas que circulan por las andesitas. En ningun caso se trata de valores comerciales.

Oro y Plata.

Los minerales de oro y plata ocurren en los filones de granito que atraviesan los neises de la region alta del rio Mazamorras. Las investigaciones en esta region se dificultaron debido al mal tiempo y al terreno escarpado, cubierto de bosque y atravesado por quebradas que van de salto en salto.

Durante nuestra estadía hemos determinado tres filones de granito, uno de 30 a 40 m, el otro de 150 m y el tercero de mas de 500 m de espesor. Dentro del granito y siguiendo el rumbo general del filon, se hallan vetas de cuarzo de 0,15 a 0,20 m de ancho que, cuando frescas, contienen pirita que puede ser aurífera y argentífera. En las partes descompuestas se obtiene una pequeña cantidad de oro y plata al hacer el exámen en batea. En nuestro concepto, el bajo porcentaje en oro y plata solo puede dar rendimiento comercial si las condiciones de descomposicion y de abundancia de vetas son favorables. Las expectativas a este respecto no son del todo deficientes, pero es necesario hacer una investigacion detenida por espacio de 2 a 3 meses y en tiempo de sequía.

Popayan, 27 de Abril de 1932

Erigen Planch
Geólogo del Depto de Minas y Petróleo