

ESTUDIO GEOMINERALOGICO DEL PARAMO Y VALLE DE LAS PAPAS

Por: **Hermano ANTONIO CAMILO**

El presente estudio vio la luz pública en las páginas del Boletín del Instituto de La Salle, 1947. El Profesor López de Mesa en *Escrutinio Sociológico de la Historia Colombiana* (Biblioteca Eduardo Santos, Vol. X. Bogotá 1955, págs. 257 y 258) incluye al autor Hno. Antonio Camilo, en la nómina de hombres de ciencia, extranjeros y nacionales, que desde Humboldt y Caldas, hasta Scheibe, Grosse, Lleras Codazzi, Hno. Nicéfero María, Royo Gómez y otros, han contribuido al estudio geológico, mineralógico y paleontológico de los Andes colombianos ¹.

*Artículo del Boletín de la
Sociedad Geográfica de Colombia
Números 89-90, Volumen XXIV
Primer y Segundo Trimestre de 1966*

I. - PREAMBULO

Para satisfacer la curiosidad intelectual y aumentar los conocimientos científicos de sus lectores, quiso el Hermano Justo Ramón, miembro de la Sociedad Geográfica de Colombia, presentarle al país un estudio bastante completo y exacto del Páramo de las Papas y de los nacimientos de los ríos Magdalena y Caquetá, sobre los cuales se ha escrito mucho sin llegar, no obstante, a dilucidar algunos enigmas. Para ello emprendió un viaje al mencionado páramo, iniciado el 2 de enero del presente año (1947), acompañado del Hno. Tomás Alfredo y de quien esto escribe.

Fuenos asignada la parte científica: nos entregamos, pues, de lleno a la tarea de coleccionar plantas, animales y minerales, desde la salida de San Agustín el 6 de enero, trabajo que

¹ Con el título *Acerca de la Geología del Sur de Colombia* publicó el geólogo doctor Emil Grosse un estudio sobre el mismo tema, que corre publicado en "Compilación de Estudios Geológicos oficiales de Colombia", Tomo III 1935.

acompañamos de cuidadosas anotaciones sobre la procedencia de cada uno de los ejemplares recogidos a nuestro paso.

Excitó particularmente nuestra curiosidad la exuberante vegetación reinante a lo largo del trayecto recorrido, y por eso coleccionamos con esmero cuantos ejemplares encontramos, no solo en el borde del camino sino también en apartados rincones de las enmarañadas selvas.

Ya en el páramo principió la parte más ardua de la difícil tarea, pues se trataba de conocer los secretos científicos que encerrara allí la naturaleza, para lo cual no escatimamos ni tiempo ni cansancio alguno. Deseosos de cumplir bien nuestro cometido, penetramos hasta los más intrincados parajes de los bosques paramunos, en donde pudimos coleccionar plantas hasta entonces ignoradas, a pesar de los esfuerzos que para descubrirlas hiciera el célebre botánico Cuatrecasas, quien vio cerrarse a su peso los caminos selváticos por lo crudo de la estación.

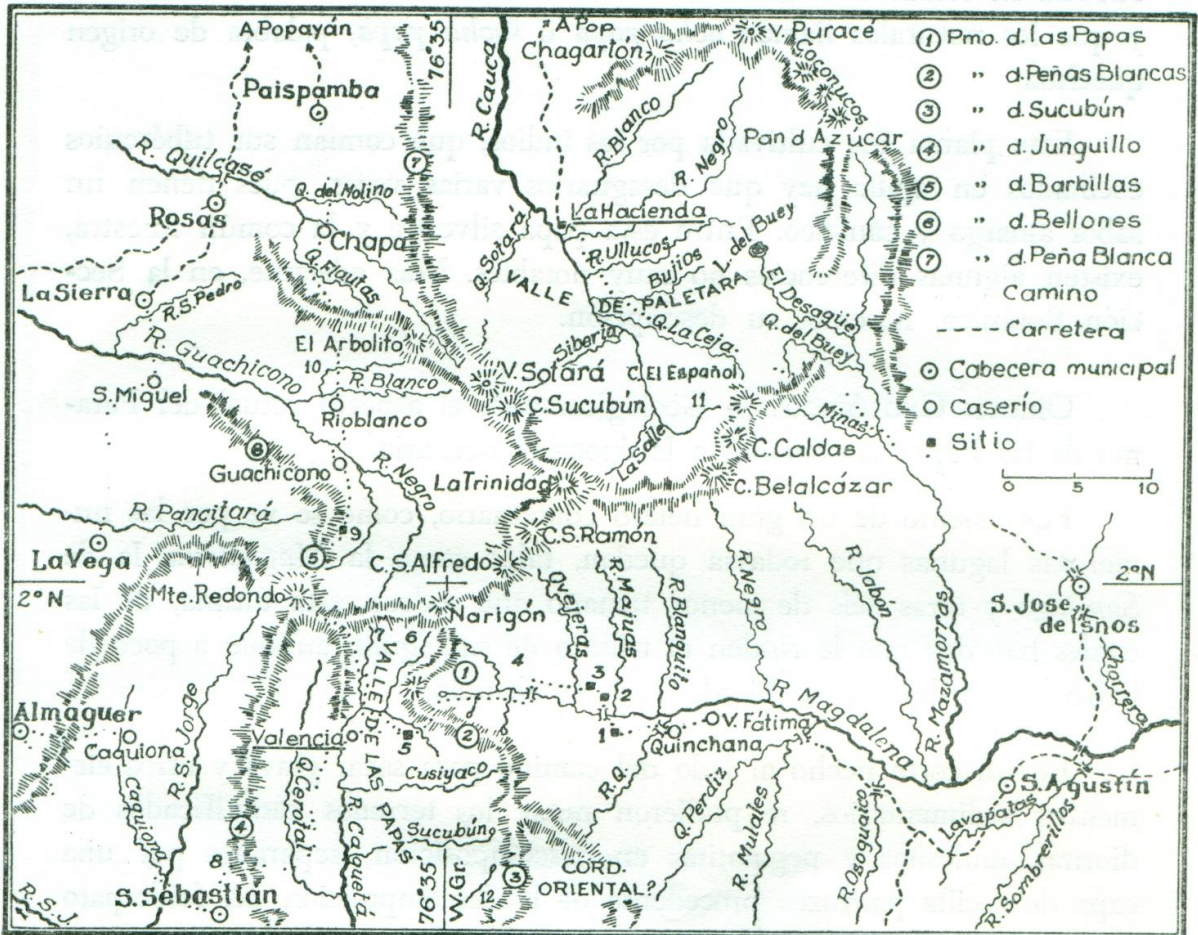
Como muchos de los ejemplares traídos son totalmente nuevos para la ciencia, y su estudio se presenta bastante complicado y moroso, nos limitamos a dar, en el presente relato, un brevísimo resumen de los trabajos científicos llevados a cabo durante nuestra permanencia en el páramo. Pero una vez terminado el estudio completo de las plantas, insectos y batracios traídos, procuraremos hacer la relación detallada de las labores realizadas al respecto².

Para mayor comprensión de nuestros lectores, dividiremos la materia en tres secciones: en la primera estudiaremos la Geología y Mineralogía del Páramo; en la segunda nos ocuparemos del estudio botánico de las plantas halladas en él y sus alrededores; y en la tercera nos limitaremos a presentar un esbozo zoológico, por habérsenos imposibilitado el estudio de esta parte tan importante de las ciencias naturales, pues carecíamos de los elementos necesarios para coleccionar mamíferos y aves, estudio que indudablemente hubiera sido interesantísimo por las maravillas que para la ciencia encierra.

² En el incendio criminal del Instituto de La Salle se perdieron las plantas y animales colectados. Se salvó y fue clasificada la rana *Atelopus bufoniformis* Peracca, tipo conocido en el Ecuador, pero hallado por primera vez en Colombia. (Nota de la *Compilación de Páginas Históricas y Geográficas*, Hno. Justo Ramón. 1964).

II. - SECCION GEOLOGICA

SITUACIÓN. _ El Páramo y el Valle de las Papas se encuentran en el gran Macizo Colombiano, llamado también Nudo de Almaguer, por ser esta la población que más renombre tuvo allí en la época colonial y que se halla en tierras aledañas a la banda derecha del situado río San Jorge.



CROQUIS DE LA REGION CENTRAL DEL MACIZO COLOMBIANO SEGUN ESTUDIOS REALIZADOS POR LOS HNOS. JUSTO RAMON Y TOMAS ALFREDO.

- 1 _ Alto de Quinchana. 2 - Los Monos. 3 - San Antonio. 4 - Quebrada Ventanas. 5 _ Loyola. 6 _ Quebrada Tambores. 7 - Quebrada de las Delicias. 8 _ La Relumbrosa. 9 _ Providencia. 10 - Quebrada Laguna. 11 _ Fuentes del Cauca (Depresión La Josefita). 12 - Río Cutanga y laguna homónima.

ALTURA. _ La altura a la cual se encuentra el páramo de las Papas varía desde los 3.380 a los 3.500 metros sobre el nivel del mar³; el valle del mismo nombre se halla a los 2.965 metros.

El nombre de las Papas le viene desde la época colonial y se debe a la gran cantidad de esta solanácea (*Solanum tuberosum*) que se encuentra en estado silvestre desde los 3.000 a los 3.200 metros de altura, y que los naturales llaman *acha papa o sacha papa*, palabra de origen quechua.

Esta planta fue cultivada por los indios, que comían sus tubérculos cocinados en agua; hay que desaguarlos varias veces, pues tienen un sabor amargo y cáustico. Entre esta papa silvestre y la común nuestra, existen algunas diferencias no muy notables. Más adelante, en la Sección Botánica, haremos su descripción.

ORIGEN GEOLÓGICO. - Geológicamente el aspecto actual del Páramo de las Papas se remonta a la época cuaternaria.

Fue asiento de un gran helero cuaternario, como se ve por las numerosas lagunas que todavía quedan, tales como la Magdalena, la de Santiago y otras seis de menor tamaño que rodean esta última, de las cuales hay dos que le rinden el tributo de sus aguas, aunque a poco de haber salido de ellas se pierden en el subsuelo.

En un corte hecho al lado del camino para sacar grava y otros elementos sedimentarios, se pudieron notar los terrenos estratificados de dioritas, andesitas y pegmatitas en descomposición, separados por una capa de arcilla parduzca procedente de la descomposición del Feldespato plagioclasa, o sea del feldespato sódico. También se hallaron algunas cenizas volcánicas o polvos de piedra pómez, procedentes probablemente de las erupciones de los volcanes de Sotará y Puracé, o bien de algún volcán local en la era terciaria.

El camino actual del páramo por el E. sigue en todo el trayecto del lecho formado por la "Morena central del helero", desde un poco más abajo de la desembocadura del Lamedulce, que tiene su origen en la laguna de Santiago y sigue por un cauce bastante profundo las grietas del helero hasta rendir sus aguas al Magdalena. Pueden observarse a lado y lado del camino las piedras

³ En el original dimos las cifras de 3.500 m. y 3.900 m. respectivamente. Al presente nos atenemos a mediciones realizadas posteriormente por el Hno. Tomás Alfredo en varias de las exploraciones llevadas a cabo en el sector objeto de este estudio.

resquebrajadas que presentan estrías más o menos considerables, llenas algunas de ellas de un barro grisáceo ya compacto y duro.

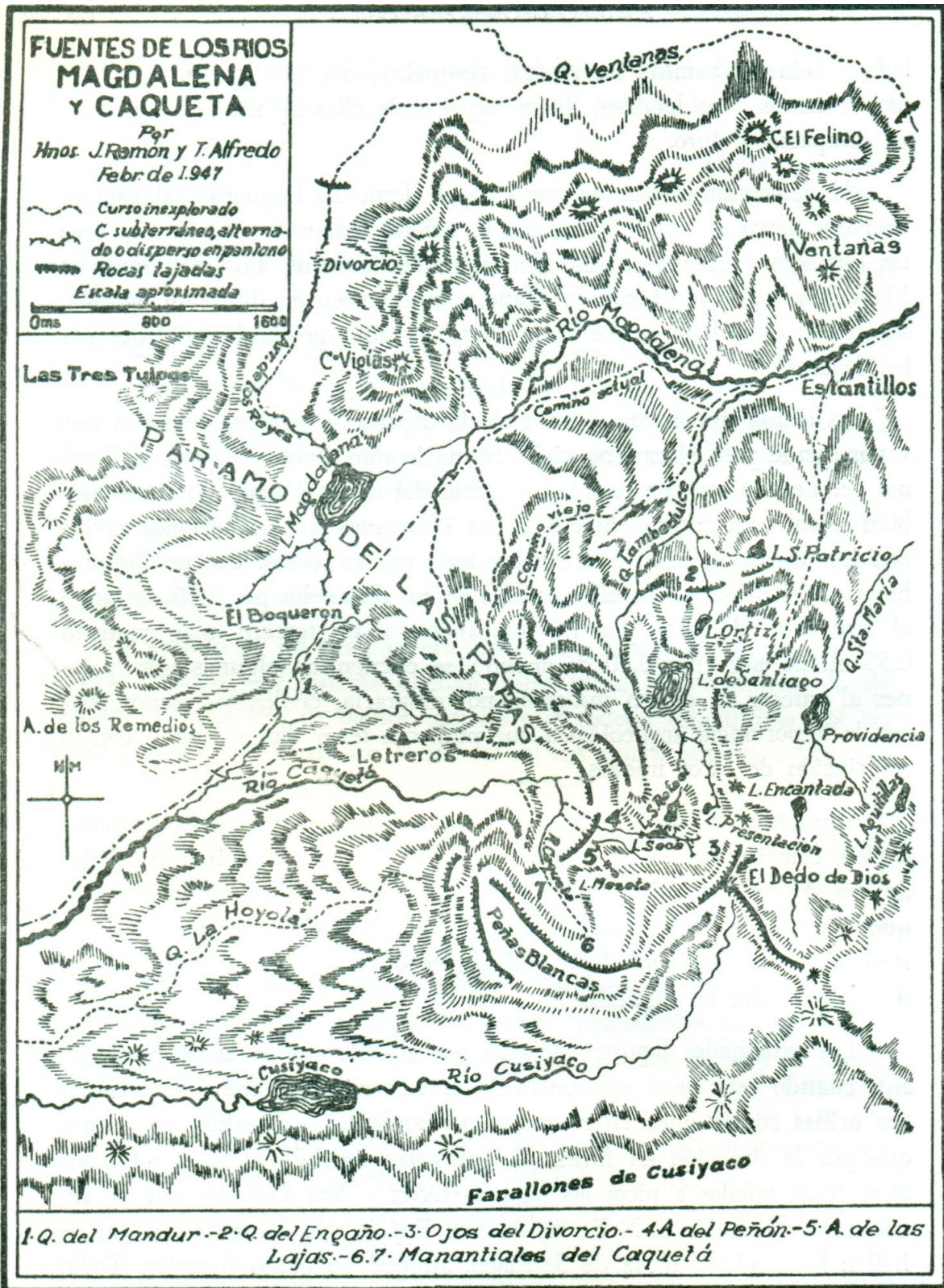
Al descender el páramo por el S.O. desde El Boquerón, el camino vuelve a tomar el lecho dejado por el helero, notándose igualmente cantos estriados y resquebrajados de diferentes tamaños. Los ríos, tanto el Magdalena como la Quebrada Mandur, que corren en dirección opuesta, siguen en estos lugares por las grietas, un tanto profundas, dejadas por los heleros.

La colina que rodea el valle de la laguna Magdalena hacia el sur, y por donde pasa el camino viejo, forma lo que algunos llaman el Páramo del Letrero, que en realidad es parte del de las Papas; allí tuvo también asiento un antiguo helero, como lo demuestran los enormes cantos erráticos estriados, constituidos sobre todo por andesitas. En tres de estos bloques (el principal de ellos mide 1.65 m. de ancho por 1.50 de largo; el otro 2 m. de largo por 1.85 de ancho; y un tercero, más pequeño 0.55 m. de largo por 0.40 de ancho), se encuentran algunas inscripciones al parecer de origen indígena; por desgracia, civilizados menoscabaron la importancia arqueológica que pudieran tener dichos signos, con la inscripción de otros nuevos.

Siguiendo más hacia el E., nos encontramos con unas peñas cortadas a pico, constituidas por andesitas y basaltos. Dichas rocas fueron tajadas de esa manera por la nieve en tiempos cuaternarios, por los vientos, que son muy fuertes en esos lugares, y por los heleros y las lluvias torrenciales. Forman verdaderos anfiteatros o círculos en donde se halla una región rica en lagunas.

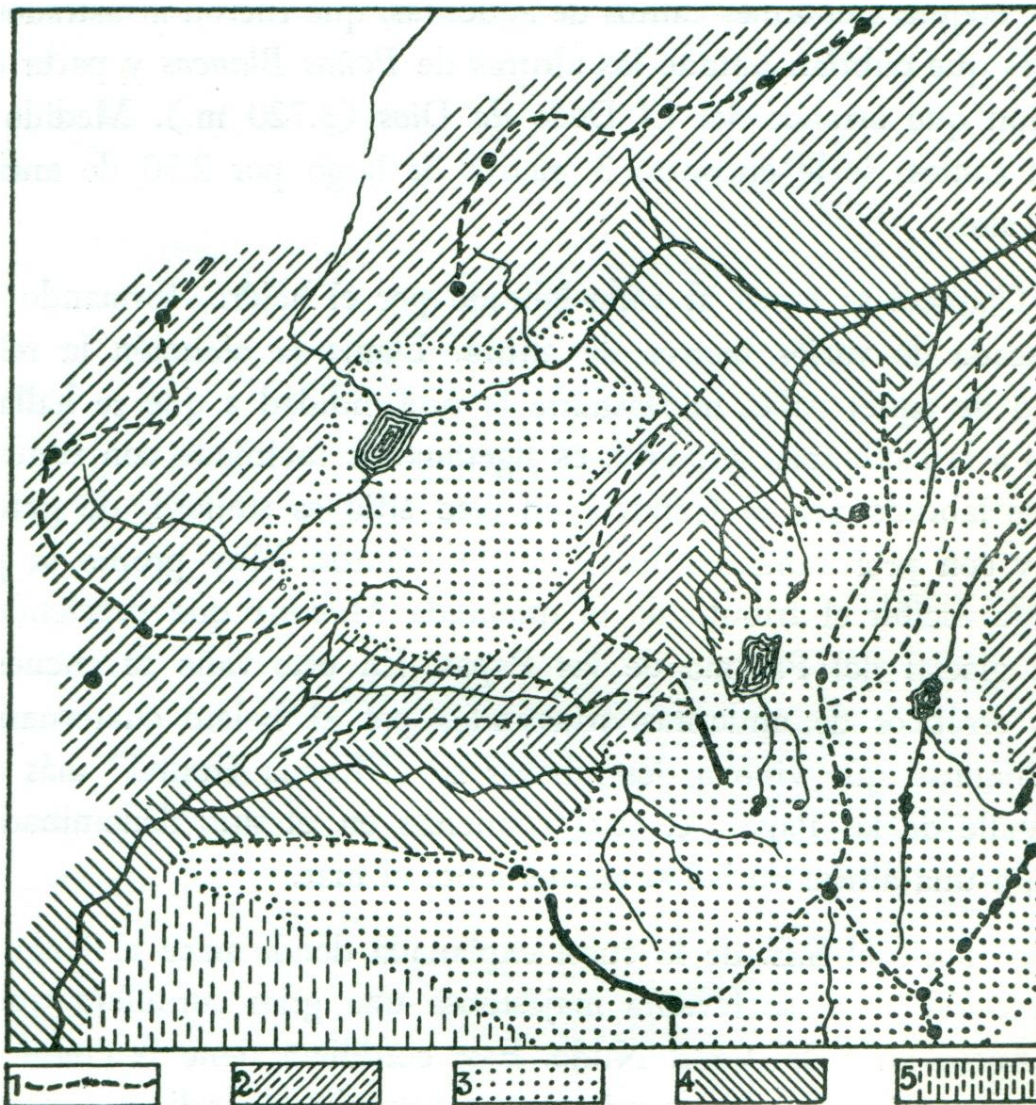
Las principales lagunas dejadas por el helero son: la de Santiago, aun cuando esta tiene apariencia de cráter volcánico, como lo prueban sus orillas constituidas enteramente por andesitas y basaltos, no menos que por la situación en forma de anfiteatro rodeado al E. y S.O. por altas rocas tajadas a pico; las lagunas Ortiz y San Patricio, que se encuentran más hacia el N.E.; las de San Rafael y la Presentación que se hallan hacia el sur de la de Santiago, aunque en plano superior. Todas ellas rinden directa o indirectamente sus aguas al Magdalena.

Entre la Santiago y la Ortiz se encuentra una pequeña hondonada en donde se hallan esparcidos enormes bloques de andesitas desprendidos de las montañas que cercan la laguna de Santiago por el N.E. entre estos cabe citar un enorme bloque andesítico de más de 7 metros de largo, 3.50 de alto y 5 de ancho.



Fuentes de los ríos *Magdalena* y *Cauquetá* en los páramos de Las Papas y de Peñas Blancas, respectivamente, según los trabajos de exploración llevados a la región por los Hnos. Justo Ramón y Tomás Alfredo.

Más hacia el S. de Santiago y sobre la vertiente del Caquetá, parte de las nieves del helero siguieron distinto rumbo, depositándose en reducidas depresiones, según se colige por las dos lagunas que aún quedan, las cuales son: la laguna seca, llamada así por estar su lecho casi seco; da origen a un pequeño arroyo llamado quebrada del *Peñón*, el cual corre bullicioso a lanzarse por la roca en busca del Caquetá; y la laguna *Meseta*, situada al sur de la anterior, la cual engendra otro arroyuelo, la quebrada de las Lajas que, al igual de su vecina, va a rendir sus aguas al Caquetá, después de abrirse paso por la roca formando una rumorosa cascada.



MAPA GEOLOGICO DE LOS PARAMOS DE LAS PAPAS Y DE PEÑAS BLANCAS

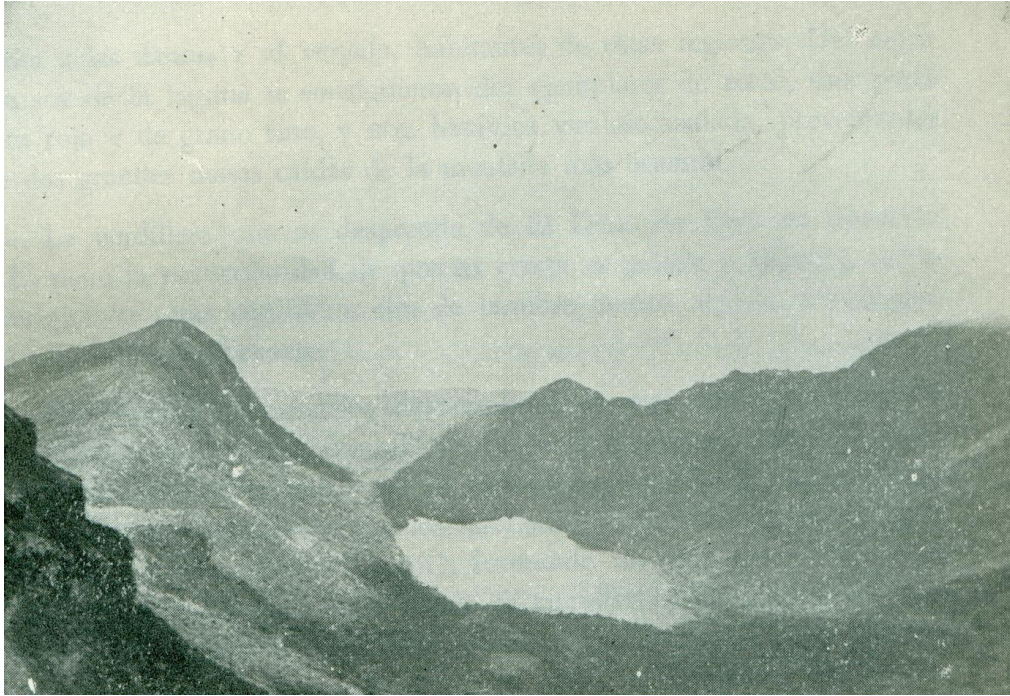
1 _ Eje de cumbres y contrafuertes. 2 - Neoterciario: tobas volcánicas, cenizas, arcillas, conglomerados. Andesitas hornobléndicas, oscuras, inalterables. 3 _ Cuaternario glacial: cascajos con elementos más o menos gruesos. Barro grisáceo, a veces turba. Morena basal. _ Cuaternario fluvio-glacial: cascajos, gravas a veces cubiertas de capas de turba, ancillas fluviales más o menos estratificadas. 5 _ Cuaternario volcánico: cenizas, capas de piedra pómez.

RIO CAQUETÁ. - El río Caquetá nace en una pequeña explanada que sirvió de asiento al helero proveniente de Peñas Blancas. Encuéntrase aquí por doquiera enormes cantos de andesitas, que fueron arrastrados por las nieves que cubrían antaño las alturas de Peñas Blancas y parte de la estribación que arranca del El Dedo de Dios (3.720 m.). Medido uno de estos cantos, se le encontró 3 metros de largo por 2.50 de ancho 1.50 de alto.

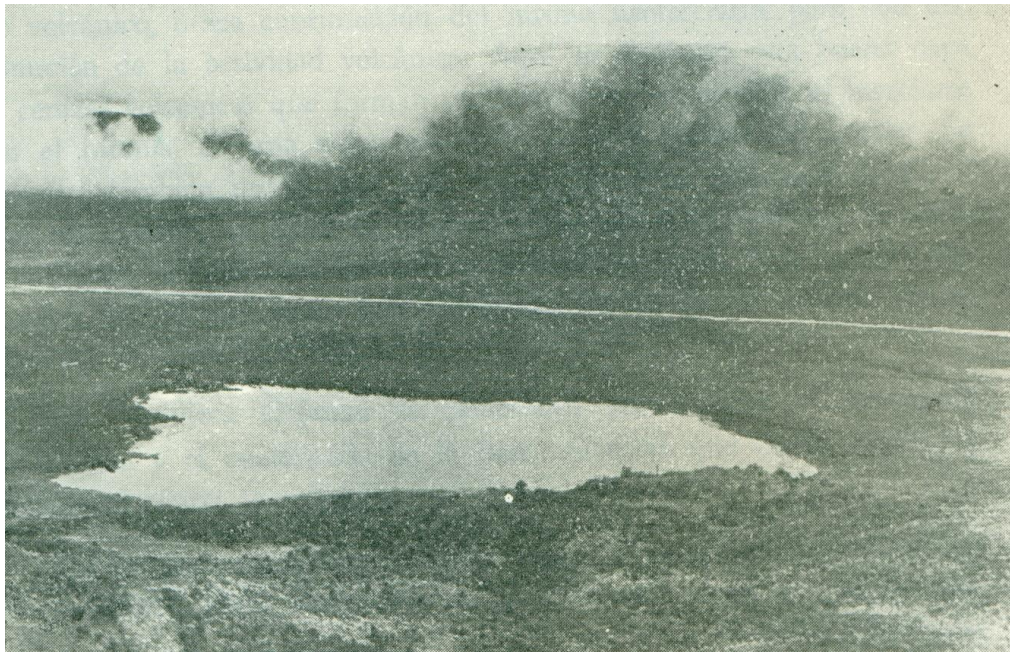
El Caquetá se lanza al valle labrado por el helero, formando antes una cascada de varios metros de altura. Llama la atención la relativa amplitud de aquel valle, no obstante la profundidad a que se halla con respecto a la explanada superior; es ligeramente inclinado con rumbo O. El cauce labrado por el Caquetá en este sitio es sinuoso, de graciosas curvas y con profundidades hasta de dos metros. Muy pronto se precipita hasta recibir el tributo de la quebrada *Mandur* que desciende por la hoya glacial del Páramo de las Papas. En este valle se encuentran bloques erráticos de andesitas arrastrados por el helero cuaternario de Peñas Blancas, que vino a desembocar su "Morena Frontal" más abajo en el Valle de las Papas, el cual comienza en el sitio denominado *La Hoyola*, a una altura de 3.000 metros sobre el mar.

Poco hacia el S.E. de la cuasi explanada donde nace el Caquetá y con dirección al S. se levanta majestuosa una gran cordillera que parece desmembrarse del Gran Nudo. Esta cordillera tiene la cresta totalmente abrupta y pelada, formando un serrucho de salientes verticales de alguna consideración. De ella se consiguieron algunas piedras que son parte de rocas porfídicas de grano bastante fino. Entre un ramal de esta cordillera y Peñas Blancas se encuentra un vallecito bastante fértil llamado El Calabazal, por encontrarse allí una planta de hojas anchas muy parecida a la calabaza (*Cucurbita pepo*). A inmediaciones de este nace el *Cusiyaco*, que forma la hermosa laguna de su nombre a unos 3.050 metros de altura, poblados sus alrededores de arrayanes, encenillos, chagualos o gaques llamados en la región "mandur", mortiño o cerotes, uva silvestre, y otra gran cantidad de árboles y arbustos de toda especie, los cuales forman un bosque bastante espeso e intrincado donde abunda una gramínea de hoja aserrada y cortante que por su altura sirve de defensa a las dantas y al venado, habitantes de estas regiones. Del extremo sur de la laguna se consiguieron dos ejemplares de rocas, una porfídica roja y de grano fino, y otra basáltica verdoso azulada, provenientes de dos grandes masas caídas de la montaña más oriental.

La cordillera que se desprende de El Dedo de Dios en dirección S.E. tiene la particularidad de que su cresta es pelada y abrupta, mientras que las otras cordilleras son de cumbre menos ásperas y cubiertas de vegetación exuberante.



Al oriente de la laguna de Santiago, en estrecha y profunda cuenca, se halla la *Laguna Providencia* que rinde su tributo al Magdalena por la Quebrada Santa María. (Cortesía del Hno. Justo Ramón).



Laguna Magdalena, en el Páramo de las Papas, vista del cerro Las Tres Tulpas -Corona de Dios- mirando al S.E. Hacia la izquierda se aprecia su desagüe, así como el camino actual que enlaza los Departamentos del Huila y Cauca. (Cortesía del Hno. Tomás Alfredo).

Los heleros cuaternarios desprendidos de esta cordillera formaron dos frentes: la "Morena frontal" de la parte que siguió hacia el norte desembocó en el Magdalena por la vertiente encerrada por la cordillera de que venimos hablando y por los farallones o "diadema imperial" (feliz expresión del Hno. Justo Ramón), formando un gran helero que tuvo asiento en el encajonado valle donde se encuentran las lagunas *La Encantada*, *Providencia* y *Aguillillas*, aunque esta última se halla en una meseta; las aguas de estas lagunas corren hacia el Magdalena por la quebrada Santa María, que sigue en su curso el lecho formado por el helero. La otra parte del helero se dirigió hacia el O. por la vertiente que sigue hoy el río Cusiyaco.

Los terrenos situados al S. de La Hoyola corresponden al cuaternario volcánico, o sea continuación del mismo neoterciario, pero con disminución de la actividad volcánica. Aquí se encontró una buena capa de cenizas volcánicas que forman un barro grisáceo, el cual, al mezclarse con el humus, da una tierra excelente para el cultivo de cereales. Se encontró también una buena capa vegetal. En una excavación hecha al lado del camino, se halló un gran depósito de piedra pómez, de color amarillento, en gránulos bastante gruesos y en polvo fino, lo cual demuestra que lo que forma hoy el páramo fue en épocas remotas centro volcánico de gran actividad.

La Cordillera Oriental se caracteriza por hallarse el secundario en la cima y el cuaternario en la base, mientras que en la Central y Occidental ocurre lo contrario.

Por las particularidades anotadas y por las rocas halladas parece ser esta cordillera parte integrante de la Oriental, acaso la propia Cordillera Oriental, aun cuando los basaltos son rocas volcánicas que existen más en el sur y en las cordilleras Central y Occidental; y los pórfidos se encuentran no solo en esas cordilleras, sino que también los hay en abundancia en la Oriental; pero los de esta son de grano muy fino, a diferencia de los de las otras cordilleras que son de grano más grueso.

Es de notar que las rocas de las montañas de todo este sector se hallan entremezcladas, abundando más las lavas volcánicas, como basaltos, andesitas, piedra pómez y algunas intrusivas como los pórfidos. Estas tierras son tan arrugadas y de naturaleza tan semejante que se le dificulta al investigador determinar a qué cordillera pertenecen.

Entre las rocas cristalinas más abundantes y halladas en el sector comprendido entre el Páramo de las Papas, la Relumbrosa y el Páramo de Barbillas, merecen especial mención los feldespatos, granitos, dioritas y granodioritas.

La Cordillera Oriental se muestra sin lugar a duda en el punto denominado *Peña Seca*, a unas cuatro horas del Páramo de las Papas, camino hacia San Agustín, luego de pasado el puente Barandillas. Se ven allí esquistos cristalinos tales como gneis, micaesquistos, talcoesquistos y cloritoesquistos que afloran en la superficie del camino en grandes masas pizarrosas, resquebrajadas por la humedad, el sol, y sobre todo por el continuo paso de cabalgaduras, recuas y rebaños de ganados que hacen el tráfico entre Pasto, Popayán y pueblos circunvecinos con San Agustín y demás poblaciones del Huila.

A trechos aparece el Piso de Villeta con pequeñas afloraciones, notándose los esquistos negros calcáreos y bituminosos que le son propios, así como también El Guaduas se ve dominar en casi todo el trayecto de San Agustín a Peña Seca por la banda derecha del Magdalena. Abundan en esta región cuarzos lechosos y amorfos de buen tamaño, así como cristales diminutos y transparentes, características propias de la Cordillera Oriental.

Las rocas dominantes en las montañas situadas al O. (Alto de los Remedios, Corona de Dios) y al norte de la laguna Magdalena, son todas andesitas, lo que da a entender su origen volcánico y muestran por lo tanto hallarse en los ramales de la Cordillera Central.

VALLE DE LAS PAPAS. - El Valle de las Papas es un altiplano situado a 2.965 metros de altura; de tierras fértiles cultivadas de trigo, cebada y avena, y pobladas por numerosas dehesas de ganado vacuno, caballar y mular.

Geológicamente el Valle de las Papas fue asiento de un antiguo lago cuaternario, cuyos recuerdos permanecen todavía en algunas lagunetas y pantanos esparcidos aquí y allá; en los cortes que se han hecho para drenajes y conducción de aguas para el regadío, se pueden observar las piedras de acarreo consistentes en dioritas, andesitas, pórfidos y basaltos, redondeados por golpes sufridos contra otras piedras al ser arrastrados por las aguas; se observan igualmente las estratificaciones en las arenas dioríticas y porfídicas, lo mismo que gruesas capas de arcilla blanca o caolín bastante puro.

El Caquetá serpea por el Valle con diferentes rumbos hasta salir a las llanuras amazónicas hacia el S.E., por el pie de las estribaciones de la Cordillera, probablemente la Oriental.

III. - MINERALOGIA: PRINCIPALES ROCAS TRAJIDAS Y SU PROCEDENCIA

NOTA: De todas las rocas traídas se hizo un examen químico, pero nos fue imposible hacer su examen microscópico.

A) Rocas Volcánicas

ANDESITA. - Nos llamó la atención la abundancia de esta roca: es componente esencial de casi todas las montañas que forman el Páramo de las Papas. Se encuentran en bloques inmensos ya resquebrajados por el sol la humedad. Su descomposición forma el subsuelo de casi toda la llanura de la Magdalena.

Su composición química es: sílice y Feldespato plagioclasa, este en poca cantidad. Es de estructura microlítica y muy porosa. Se descompone con el tiempo y la humedad en arenas arcillosas.

Usos. - Admite perfecto pulimento y puede emplearse para construcciones, monumentos y mesas de laboratorio, por ser inatacable por los ácidos, excepción hecha del ácido fluorhídrico.

Procedencia. - Corona de Dios⁴, Cuchilla del Letrero, cerros aledaños a las lagunas de la Magdalena y Santiago, cabeceras del Cusiyaco y nacimiento del Caquetá.

BASALTOS. *Procedencia y composición.* - La muestra traída la encontramos en el extremo sur de la laguna de Cusiyaco. Es una roca muy abundante en el sur de la República y en las Cordilleras Central y Occidental, donde forma masas enormes de lavas negras, verdosas y azuladas.

Se componen los basaltos de sílice, feldespato en cristales microscópicos en sodio, y piroxena negra. Algunas veces se encuentran óxidos de hierro magnético, granos de peridoto y augita.

Estas rocas tienen de ordinario una contextura dura y vitrificable; son casi todas sonoras. Con el tiempo y la humedad se descomponen en una tierra rojiza muy fértil por el fosfato de sodio y calcio que contienen, lo cual las hace muy propias para el cultivo.

⁴ 5) Con este nombre aparece en sendos escritos dados a conocer por monseñor Diego María Gómez, arzobispo de Popayán y el Profesor Ernesto Gühl, de cuyos estudios lo tomó el autor. En enero de 1963 el Hno. Tomás Alfredo, en exploración que realizó al Valle de las Papas, supo que el nombre corriente es el de *Las Tres Tulpas*

PÓRFIDOS. *Procedencia.* - Los ejemplares traídos los encontramos abundantes en El Boquerón, donde forman rocas de más de doce metros de altura y son de grano grueso, muy distintos de los encontrados en el extremo sur de la laguna de Cusiyaco y de la Cordillera de los Farallones, que son de grano fino. Se extrajeron estas últimas muestras de dos enormes bloques arrastrados tal vez por la nieve y encontrados, como ya se dijo, en el extremo sur de la laguna de Cusiyaco.

Composición. - Estas lavas se hallan formadas por una pasta feldespática rojiza; a veces las hay también morenas o verdes; encierran cristales de Feldespato claro que se destacan generalmente en el fondo coloreado de la roca. Algunas contienen también cristales de cuarzo. Se descomponen con el tiempo y la humedad en arcillas parduzcas.

El pórfido sirve para toda clase de construcciones y como piedra ornamental por el buen pulimento que admite.

PIEDRA PÓMEZ. - Tanto en un corte que se encuentra al lado del camino nuevo que pasa por el páramo, como en una pequeña cueva excavada en la montaña en el sitio denominado La Hoyola, me llamó la atención un mineral blanco-amarillento que se presentaba en forma de polvo fino y de gramos bastante gruesos. Estos polvos son menos densos que el agua, tiene un aspecto vítreo y sedoso y raya fácilmente el vidrio.

Eran estas arenas piedra pómez, provenientes de algún volcán quizás cercano o tal vez del Puracé o del Sotará. Forman el subsuelo de toda una montaña que actualmente se halla cubierta de bosques, prados y cultivos.

El suelo de la montaña se halla formado por una tierra compacta pardusca, muy fértil y propia para el cultivo de cereales.

Las muestras de piedra pómez traídas se hallan ya en un estado de descomposición que se muestra por su delezabilidad. Son obsidias porosas, Fibrosas y esponjosas, llenas de burbujas de gases, que es lo que las hace menos pesadas que el agua.

Sirven para pulimentar rocas duras como mármoles y granitos.

B) Rocas Cristalinas

DIORITA. *Procedencia.* - Trajimos algunos ejemplares coleccionados en el valle de la laguna Magdalena y cerros aledaños, así como en el camino que conduce de El Boquerón a La Hoyola y en el Páramo de Barbillas.

Composición. Estas rocas son cristalinas, compuestas de Feldespato blanco y anfíbol negro, con pequeños cristales de cuarzo.

Admiten muy buen pulimento y pueden emplearse como adorno en las construcciones. En los lugares donde encontramos las muestras, forman estas rocas enormes masas; las del valle de la Magdalena se hallan en descomposición.

Con el tiempo y la humedad se descomponen en tierras arcillosas blancas o rojizas y un poco arenosas.

GRANITO. *Procedencia.* - Esta roca cristalina, compacta y dura, es de las más abundantes en las tres cordilleras. Las muestras traídas provienen del camino que va de San Antonio a Quinchana, antes de llegar al puente de Barandillas sobre el Magdalena.

Composición. Los granitos se componen de cristales pequeños de cuarzo, feldespato y mica; tienen un color algo agrisado o amarillento. Con la humedad se descomponen en tierra laborable formada de arcillas ferruginosas y granos de cuarzo.

Se los puede emplear para construcciones y como adorno, por admitir muy buen pulimento, pero presentan el inconveniente de alterarse con facilidad.

GRANODIORITA. *Procedencia.* - Encontramos un bello ejemplar en el trayecto de San Antonio, pocos kilómetros antes de llegar a Quinchana. Forman una verdadera montaña de la cual se extrajeron pedazos de la roca para afirmar el piso del camino.

Composición. Los componentes principales de los granodioritas son: cuarzo, Feldespato y anfíbol negro. Se podrían emplear para construcciones, y como el granito, admiten muy buen pulimento.

Con el tiempo y la humedad se descomponen en arenas arcillosas y tierra vegetal.

CUARZO LECHOSO. *Procedencia.* - Encontramos un bello ejemplar amorfo de este mineral y algunos fragmentos cristalizados en el sitio de Barandillas sobre el Magdalena.

Composición. Es una roca bastante dura compuesta sobre todo de óxido de silicio; el ejemplar hallado no es puro, pues contiene mezcla de algunos minerales como óxido de hierro y también burbujas de gases que le dan un color lechoso. Más adelante encontramos pequeños cristales de cuarzo bastante puro en pirámides exagonales y transparentes, pero muy diminutos.

Las variedades coloreadas proporcionan piedras preciosas, y algunas de ellas se las encuentra en el sur de Colombia.

El cuarzo se funde a 1.600 grados y proporciona un vidrio muy resistente que puede emplearse para cristales planos, bombillas, objetos de laboratorio, etc.

FELDESPATOS. *Procedencia.* - Las muestras traídas provienen de la cordillera de La Relumbrosa, situada en la banda izquierda del San Jorge, donde se le encuentra cristalizado en lajas bastante grandes y resquebrajadas. Dicha cordillera lleva ese nombre porque con los rayos del sol poniente se producen reflejos relumbrantes de los cristales.

Composición. Los fragmentos traídos tienen casi todos la misma composición química, con algunas sales de diferencia. Son silicatos dobles de aluminio; pero los blancos contienen potasio y por eso su nombre de ortoclasa; los de color grisáceo contienen sales de magnesia, cobalto y además sodio, por contener este último mineral reciben el nombre de plagioclasa.

Con el aire húmedo y las lluvias se descomponen los feldespatos en arcillas blancas o caolínicas útiles para la fabricación de lozas, porcelanas y ladrillos refractarios para los altos hornos, en arcillas morenas o comunes.

Usos. - Los Feldespatos pueden utilizarse como piedra de construcción, pero sobre todo sirven para esmaltar porcelanas.

GNEIS. - Los ejemplares traídos provienen del trecho del camino entre San Antonio y Quinchana a unos 2 kilómetros más hacia el O. de San Antonio. Es una roca sedimentaria pizarrosa, de hojuelas planas y onduladas de color gris negrusco y blanco rosáceo. Se compone de cuarzo, feldespato y

mica negra superpuestos; por su dureza y composición es muy semejante al granito y también sirve para los mismos usos. Se descompone también en tierra vegetal.

TALCOESQUISTOS. - Encontramos algunas lajas bastante grandes en el sitio denominado Peña Seca, después de pasar la ribera derecha del Magdalena. Trajimos una muestra bastante interesante: es una roca hojasa, suave al tacto como si fuera talco y se compone sobre todo de sericita y Feldespato, otros talcoesquistos contienen accidentalmente cuarzo en pequeños cristales.

Estas rocas se descomponen con la humedad y el tiempo en arcillas parduscas. Se las podría emplear como piedras de adorno.

CLORITOESQUISTOS. - Dos cuadras y media adelante del puente de Barandillas, a la orilla derecha del Magdalena, encontramos una hermosa muestra de este mineral. Es una roca dura, de un verde oscuro; se halla compuesta de sílice dorada y anfíbol negro, que son los que le dan el color.

Se presenta en el lugar indicado formando el lecho de una quebradita que baja bulliciosa de la montaña a rendir sus aguas al gran río.

Forma bloques enormes de esquistos pizarrosos que podrían utilizarse muy bien como piedras de adorno para los pisos por las vetas de hermoso color verde y negro.

IV. - AGUAS DEL PARAMO DE LAS PAPAS

Lo que más llama la atención del viajero que visita el Páramo de las Papas, es el color particular que tienen todas las aguas que de él descienden. No son cristalinas como las aguas de los ríos y quebradas de otros lugares. Todas tienen un color melado debido a la gran cantidad de sustancias orgánicas que poseen por la descomposición de los vegetales que se pudren en el terreno. Estas sustancias descompuestas dan a las aguas una reacción ácida, formándose en ellas un ácido orgánico, "ácido humífico", que ha de servir de neutralizante a los terrenos alcalinos haciéndolos útiles para el cultivo de ciertas plantas. Se advierte también a veces sobre las aguas manchas aceitosas irisantes y de color rojizo oscuro, provenientes de los aceites vegetales de las plantas descompuestas por la humedad y del óxido de hierro que contienen ciertas rocas como los basaltos, también en estado de descomposición.

La capa de humus que hay en el Páramo de las Papas es bastante gruesa, según lo pudimos comprobar, pues en algunos lugares llega hasta 120 cm., y como la humedad existente allí es tanta, las plantas se pudren aumentándola de continuo.

El examen químico de las aguas del Magdalena recogidas al salir de la laguna homónima, y del Caquetá en el sitio de La Hoyola, dio el siguiente resultado;

Nitritos.	No hay	Materias orgánicas: abundantes en el Magdalena,
Cloruros.	No hay	escasas en el Caquetá
Gas carbónico.	No hay	
Carbonatos.	No hay	Acido humífico: abundante en el Magdalena,
Sulfatos.	No hay	escaso en el Caquetá
Nitratos.	No hay	

