

Para el Profesor
Hubach -

MINISTERIO DE INDUSTRIAS

Departamento de Minas y

Petróleos

CALAGUALA Y PALETARA

POR

E. HUBACH.

CALAGUALA Y PALETARA

Calaguála y Paletará, junto con Chiliglo son haciendas que ocupan el terreno comprendido en el ángulo Oeste-Suroeste que nace en la cumbre del volcán Puracé. Ellas abarcan hasta el lado meridional del curso alto, transversal del Cauca y se desarrollan en dirección oriental hasta la banda derecha del río Mazamorrás, afluente huilense del Magdalena. De superficie notablemente tranquila, ubicada a niveles que fluctúan entre 2500 y 3500 m, pero principalmente entre 2900 y 3100 metros, el globo de tierras de clima intensamente húmedo y frío, feraz en alto grado, fue adquirido- se podría decir descubierto- por don Tomas Cipriano de Mosquera, y fué conducido a su destino en breve plazo por don Ignacio Muñoz, actual propietario de Calaguála y Paletará, y por don Julio Chauz, dueño de Chiliglo.

Estas tres haciendas forman parte de una zona climática caracterizada por el frío y la humedad, la cual, si bien no abarca extensiones considerables del país, es relativamente amplia, teniendo en cuenta la situación en el área tropical. Dicha zona en la que la humedad contribuye a dar realce a la fertilidad natural del suelo, es uno de los valores fundamentales en cuanto a la economía humana de Colombia, según se demostrará en el curso del presente trabajo.

La información que sigue se funda ante todo en la averiguación de las bases que han dado valor tan singular a las citadas haciendas y a la zona de la cual forman parte. Para llegar a este fin, hemos aportado las experiencias adquiridas durante -- ocho años de viajes en Colombia y durante los viajes en otros países de Suramérica y de Europa, teniendo como criterio primordial la evolución geológica de la cual es efecto el aspecto de la naturaleza.

La finalidad que perseguimos en el presente trabajo consiste en divulgar el conocimiento sobre el valor de las tierras de clima frío-húmedo en la zona tropical y de esta manera contribuir en algo a su aprovechamiento.

Descripción física.

Situación :

Las haciendas de Calaguala y Paletará se hallan situadas en el Departamento del Cauca, sobre la cumbre y el lado Occidental de la cumbre de la cordillera central. Algunas extensiones, como el retazo de Calaguala Viejo que mira hacia Coconucos y los cajones próximos al río Mazamorras, bajan a unos 2500m, pero los lomajes y planos que forman unas cuatro quintas partes de toda la extensión superficial se desarrollan a niveles de 2900 a 3050 metros. En general, ellas comprenden el ángulo SW -- hasta SE que parte del vértice del Puracé, en donde las haciendas suben hasta la cumbre del Volcán, es decir hasta 4650 metros. Hacia el sur, ellas traspasan el curso transversal que emprende el joven Cauca en Paletará y suben hasta la cima del cordón que divide aguas entre el Cauca y el río Quilcacé, afluente del Patía, es decir hasta el divorcio continental de aguas (Atlántico-Pacífico). En el lado oriental, el límite está dado por el curso del río Mazamorras, o sea por el límite entre los Departamentos del Cauca y del Huila. Hacia el poniente, las haciendas (Calaguala) confinan con el primer trayecto del curso longitudinal, que lleva el río Cauca hacia la región occidental de Coconuco.

Con respecto a Popayán, las haciendas en cuestión se hallan al Oriente-Suroriente, a una distancia aproximada de 45 kms por vías y a unos 30 kms aproximadamente en línea recta. Hacia San Agustín que es la población más próxima del Departamento del Huila, la distancia probablemente es, por vías, algo menor que hacia Popayán. En general se puede decir que Calaguala y Paletará están situadas sobre la vía natural que comunica el Alto Huila con el altiplano de Popayán y de ahí con el Pacífico. Por tratarse de una comunicación que se refiere a un terreno de travasía por la Cordillera Central, excepcionalmente favorable el mas bajo y el mas tranquilo entre el Departamento de Caldas y el Sur del Ecuador- nos ocuparemos de ellas mas detenidamente en un capítulo especial.

Superficie:

El extenso globo de tierra de Calaguala y Paletará no se puede determinar satisfactoriamente a ojo (dominio desde -

la falda suroccidental del Puracé y del Alto del Buey en el cordón- divorcio entre el Cauca y el Magdalena), pero probablemente llegue o pase de 10.000 hectáreas. Para un cálculo más aproximado servirán los levantamientos de ruta hechos por B. Alvarado y el suscrito, destinados al mismo tiempo a la fijación de los caracteres geológicos. Dichos levantamientos que están por desarrollar, son los siguientes :

- 1) Coconuco-Calaguala Viejo-Calaguala-Paletará-Paso del Buey. Levantamiento basal.
- 2) Coconuco- Pozo Azul, levantamiento destinado a marcar el límite de la hacienda en esta parte con la hacienda de Chiliglo.
- 3) Calaguala-Estrecho del Cauca; dirigido al sur
- 4) Paletará-cumbre del volcán de Puracé (extensión Norte)

Advertimos que los levantamientos de ruta, largamente experimentados, dan una aproximación bastante satisfactoria, mejor de lo que a primera vista se supone.

Topografía (Orografía):

La Cordillera Central generalmente se eleva en su cumbre allende los niveles ^{de vegetación} paramunales que comienzan entre 3000 y 3400m, según el grado de la humedad y según la fuerza de los vientos. La altura común es de 3600 a 3800 m, siguiendo la cumbre. Aun cuando la cumbre frecuentemente sobrepasa este último nivel, es raro que ella descienda a menor altura de 3600 metros. Como la erosión comienza a acentuarse desde la cumbre hacia los flancos, no puede sorprender el hecho de que los terrenos habitables situados entre los 3000 y 2000 metros hayan sido desgarrados por la fuerza del agua.

Los más tranquilos que hemos observado, situados sobre salientes sólidas de la cumbre de la Cordillera Central, presentan lomajes y residuos de antiguas mesetas, separados por cuevas o paredones que destruyen la homogeneidad orográfica y así mismo la que se refiere a la labor.

En la región de Calaguala y Paletará, la Cordillera Central presenta un aspecto verdaderamente excepcional que, como lo hemos indicado no se vuelve a encontrar en toda la exten

sión desde el departamento de Caldas hasta el sur del Ecuador. Primeramente, el nivel de la cumbre es el más bajo que se puede registrar en la longitud mencionada. El paso del Buey tiene -- entre 3000 ³⁷⁰⁰ a 3050 metros de altura y el nivel del cordón del Buey, como se llama al divorcio de aguas con el Magdalena, tiene una altura de 3200 m, como término medio. Su culminación, un cerro aislado, ^{en la cabecera del río Cauca, el Cubilete} llega a unos 3500m, advirtiéndose que se trata de una elevación excepcional de la cumbre. En segundo lugar, el terreno demuestra un desarrollo tan tranquilo como jamás se -- pueda encontrarlo al recorrer los bordes de la Cordillera Central por el lado del Magdalena y del Cauca, tan duramente castigado por la erosión. El terreno de Paletará equivale en su interior a una vasta sabana alrededor de la cual se sitúan los lomajes, o mejor dicho los amplios y suaves lomos de la Celia (Oriente) y de Calaguala (Occidente). Hacia el Puracé el terreno se levanta en una curva hermosa que ~~xx~~ primero es suave y luego se acentúa hacia el cono de cenizas del volcán. Al sur del Cauca, la parte oriental, próxima a la cumbre presenta en general un señalado carácter de aterrazamiento mediano (alto Cauca), al sur de la Ceja, mientras la parte occidental que se levanta al cordón de Piedras Blancas, ofrece ^{pendientes} ~~faldas~~ relativamente suaves cuyas faldas, cubiertas de bosque y en parte em--pradizadas, se aprecian desde la casa de la hacienda de Paletará. Al atravesar por esta hacienda, el río Cauca corre tranquilo en grandes meandros, semejante al río de Bogotá al pasar por la sabana del mismo nombre. -- En contraposición al lomo más o menos uniforme que ofrece el terreno de la Ceja, aterrazado tan solo hacia la laguna del Buey (Falda sur este del Puracé, desague al río Mazamorras), el viejo lomo de Calaguala, resto seguramente de una planicie que se comunicaba con la Ceja, se halla dividido en lomajes de mediana inclinación que aumentan -- idealmente el terreno agrícola disponible. La parte septentrional de Calaguala Viejo ya está sometida a la acción vertical de la erosión, es decir las puntas del antiguo plano avanzan hacia el NW y hacia el N, mientras los cajones de los riachuelos que forman las cabeceras del río Grande de Coconucos penetran en -- dirección opuesta y desaparecen pronto. Formado el terreno de derrames y de aglomerados andesíticos, que yacen planos, es --- comprensible que el paisaje de Calaguala Viejo y el que sigue -- hacia las poblaciones de Coconuco y Puracé, presente tajos verticales que en parte se levantan a 100 y 200 y aun hasta unos -- 500m (Pobl. Puracé). Este paisaje es la consecuencia natural de .

la labor profundizadora que ejecuta el río Cauca a medida que desciende de la Cordillera y aumenta su caudal, siendo obligatoria esta misma labor para sus afluentes al N. de Calaguala.

Si queremos conocer el origen de la tranquilidad-orográfica de los terrenos de Calaguala y de Paletará, debemos remontar-un poco- la historia geológica del país. En un tiempo de relativa intensificación de los movimientos constructivos de la costra terrestre y de consiguiente actividad volcánica en los Andes, estos se emparejaron a manera de escudos - (cada cordillera un escudo), llenándose las vías erodadas y las vallas que iba formando la acción de la costra terrestre- (contracción) con el producto de los volcanes, derrames o lavas, bombas, cenizas- y con el detrito común. Este emparejamiento cuyos residuos se observan en todo el País y que, por ejemplo constituyó un plano parejo desde la región de Popayán hacia el terreno interandino del Ecuador y en dirección norte hacia la región caldense del Cauca, se destruyó posteriormente con el levantamiento de la cordillera- rígida ya- y vastos trayectos, como el que media entre la región de Quilichao y Cartago que se transformó en el valle del Cauca, desaparecieron casi por-completo, siendo en veces difíciles de reconocer. Es lógico - que, dentro del terreno cordillerano general, la destrucción haya sido tanto mas fuerte, cuanto más profundo ha sido y es- el nivel de los grandes ríos drenadores del país, es decir - cuanto más alejados se hallan estos de sus cabeceras. También ha influido decisivamente en la fuerza destructora el declive que tienen los ríos, ya sea hacia una hoya andina baja (Magdalena) ya sea hacia el mar próximo (Patía). Situada la región de Paletará y de Calaguala sobre el lado occidental de la cumbre de la Cordillera Central y, en especial, precisamente en la cabecera del Cauca que tiene que recorrer una hoya andina - relativamente alta hasta llegar a niveles bajos del Norte de Antioquia, se halla el abrigo mas eficaz contra la destrucción- de su carácter original. Tan solo necesitamos atravesar el -- cordón que divide aguas con el Quilcacé, afluente del Patía - que se vierte en curso corto hacia el Pacífico, para observar ahí el destrozamiento del escudo en forma mas avanzada y ella se presenta al ojo de manera verdaderamente grandiosa en los bordes orientales de la hoya del Patía. Mas fuerte aun es el - declive inicial de las aguas desde la cumbre de la Cordillera Central hacia el alto Magdalena, mediando ahí la circunstancia de que la roca es más sólida (esquistos antiguos y granitos)

que hacia el Patía (tobas y aglomerados de andesita), de manera que los ríos no han podido abrir amplias brechas sino están obligados a correr en cajones estrechos, labrados en terrazas que son la base o el propio reflejo del escudo de aquel tiempo que olvidamos decirlo-se llama para el occidente de Colombia-tiempo de Popayán. El río Mazamorra y sus afluentes dan un cuadro muy-plástico de esta clase de erosión, de preferencia vertical. -- Conviene agregar que, como es natural, también el hecho de que en Calaguata y Paletará se halle precisamente la depresión más-baja de la Cordillera Central-natural y no erodada, como la del Paso del Quindío-, ha influido decisivamente en conservar el -- aspecto tranquilo de tiempos pasados, aspecto este-se excusará la divagación- que es el producto de un tiempo verdaderamente -- revolucionario de los Andes. Desde esta depresión el declive de las aguas naturalmente es mas suave que de una cresta o de un nudo cordillerano.

En resumen se puede decir que la tranquilidad orográfica que ofrecen Calaguata y Paletará y también la parte oriental del altiplano de Popayán se debe a la situación en el curso alto del Cauca que recorren la hoya andina del mismo nombre, relativamente alta, y a que dichas haciendas se hallan precisamente en la depresión máxima de un trayecto de la Cordillera Central que mide mas de 1000kms de largo.

Hidrografía:

Excepción hecha del lado oriental, tributario del Mazamorra y Magdalena, los terrenos de Paletará y Calaguata pertenecen a la hoya hidrográfica del curso alto del río Cauca. Este río baja de un terreno virgen, al parecer inexplorado, situado al Oriente del volcán apagado de Sotará y hacia el lado-norte del Páramo de Las Papas, vastamente selvático y relativamente poco elevado. Después de entrar a Paletará, dicho río recibe como afluente la quebrada de La Ceja que hace cabeceras con la quebrada del Buey, afluente del río Mazamorra en el lado -- occidental del divorcio cordillerano. A partir de la confluencia con la quebrada de La Ceja, el río Cauca cuyo avance hacia-el norte se halla obstruido por la acumulación de rocas del volcán de Puracé, se dirige hacia el NW y bordea la Sabana de Paletará por el lado sur. Obligado el río a desarrollarse en terreno plano formado por un antiguo lago pantanoso (turba), describe las curvas del caso y detiene la corriente de su caudal. Du-

rante nuestra estadía en Paletará, el Cauca llevaba ahí unos 7 a 10 metros cúbicos por segundo, caudal que da una idea aproximada de su desarrollo inicial. A unos pocos kilómetros al NW de Paletará, el río se ve obligado a atravesar roca dura (derrames de andesita) y como ésta se halla en posición horizontal, la labor del río se reduce, durante el último período, a la excavación vertical, bien destacada en el lugar denominado Estrecho del Cauca, ubicado al sur de la casa de Calaguuala y semejante a la angostura que el río Sumapaz tiene en Pandi. Conviene advertir sin embargo que este último período erosivo aun no ha logrado serruchar la roca sino en unos 20 metros y que la erosión anterior, relacionada con una pendiente menor, de la Sabana de Paletará hacia el NW, ha tenido una actuación mas bien entre vertical y horizontal, resultando de ella los declives suaves hasta fuertes en la parte media y alta de las riberas. A medida que el río avanza desde el Estrecho hacia el NW, el cauce va siendo mas profundo y estrecho, en término medio, según se puede apreciar en el puente Uribe Uribe de la carretera Popayán-Puracé. Es importante, con respecto al trayecto calaguense del río Cauca, que el río no haya podido seguir su curso directo NW hacia el altiplano de Popayán porque en este caso su declive habría sido fuerte y no solo habría destruido el aspecto tranquilo de la orografía de Calaguuala sino también el de la Sabana de Paletará. Esta circunstancia se debe a la interposición del cordón que hemos llamado del Pesar, el cual se desarrolla sobre la banda occidental del curso longitudinal coconuceño del Cauca y que consta de rocas muy duras y a la vez plegadas (véase parte geológica). Se reconoce, pues, otro factor decisivo que explica la tranquilidad del paisaje situado al Sur y Suroeste del Volcán de Puracé.

En el recorrido de Paletará y Calaguuala, el cual recibe varios riachuelos y quebradas que bajan de las faldas del volcán del Puracé, del cordón de Piedra (Peña) Blanca, del cordón del Buey y del lomaje de Calaguuala. Debido a la abundancia de lluvias de carácter paramuno que son las más útiles para el 'budget' de agua de la naturaleza porque son finas y penetran al suelo, los afluentes del Cauca siempre llevan un buen caudal de agua, alimentado en parte por el resguardo de aguas que se llama selva, en parte por el tejido esponjoso del suelo turboso paramuno. Como a ningún viajero que transite por estas y otras regiones que reciben sus aguas de zonas paramunas,

dejará de llamar la atención el color de café claro que tienen dichas aguas, en especial las del alto Cauca y las del alto Mazamorra, conviene decir que ese color proviene de ácidos humus -- que contiene el suelo turboso y embebido de los páramos.

El divorcio de aguas que presenta la Cordillera Central en la región de Paletará- la oriental de las dos haciendas es algo digno de mención. En vez de estar el divorcio sobre el propio cordón del Buey que, allende el alto Mazamorra se dirige hacia ENE, se halla sobre el lado interior occidental de dicho cordón. El Mazamorra, respectivamente el Magdalena, invaden pues en esta parte un terreno que, propiamente es tributario del Cauca y antes bien parece mas bien ser un capricho de la naturaleza el que no haya derivado el curso mas alto del Cauca hacia el Mazamorra, siendo que la depresión del Buey es un paso geológicamente mas facil para el Cauca que la travesía por la angostura del Estrecho. El motivo de la invasión de las aguas magdalenses en propio terreno Caucano- semejante a la invasión bien documentada que hacen algunos ríos del sur de Chile en territorio hidrográfico argentino- se debe a las condiciones atmosféricas, es decir a la potencia de los vientos húmedos amazónicos que comunmente hacen retroceder los vientos también húmedos del Pacífico -- hasta una línea marcada aproximadamente por el cordón del Pesar. Desde luego es de igual importancia que las lluvias que traen -- las nubes amazónicas y sus auxiliares que se levantan en la hoya del Magdalena son mas copiosas que las que provienen del Pacífico cuya intensidad aumenta desde la costa del Ecuador hacia Urbá. La mayor cantidad de aguas que produce el riego atmosférico oriental implica, pues, que las quebradas que descienden hacia el Magdalena, mas abundantes en caudal, pueden invadir terrenos que propiamente es del dominio hidrográfico de la hoya del Cauca. Claro está que, si el Cauca se hubiere desviado al Mazamorra, la destrucción al menos del terreno de Paletará habría sido intensa en vista de que la pendiente hacia el Mazamorra es fuerte. Si se tiene en cuenta que la conservación del mismo terreno y del de Calaguala es efecto de la oposición eficaz que hace el cordón del Pesar (el único del flanco occidental capaz de hacerlo), se podría decir que las sabanas y los lomajes de nuestra región fueron productos de circunstancias casuales; pero hay que decir, aun que en este caso no podamos hacer la demostración, que la naturaleza no cuenta con casualidades sino es la obra absoluta de la precisión.

En el terreno que ha anectado el Mazamorrás se halla una laguna, dentro del terreno de Paletará, que es notable porque se ha creído que ella representa el nacimiento del Cauca. Esta amplia laguna que puede tener unas 200 hectáreas de superficie y una altura de 2900m se halla en la falda suroriental del Puracé y está colocada claramente en el lado de las aguas del Mazamorrás, según se desprende de la observación desde el cordón del Buey. El Administrador de Paletará y uno de sus vaqueros han abierto recientemente una trocha hasta la laguna y sus observaciones concuerdan en que el único desagüe factible es hacia el Mazamorrás. Arreglado el camino creemos que la solución definitiva de este problema geográfico interesante es fácil y meritorio.

Como ya dejamos anotado anteriormente, debido a la pendiente fuerte, la erosión de las aguas del Mazamorrás es de preferencia vertical, formándose profundos cañones que dificultan el tránsito entre los terrenos, aterrizados hasta cerca de San Agustín. Sobre la banda derecha del río Mazamorrás, es decir en terrenos de la hacienda de Paletará, las quebradas han destruido la unidad de los aterramientos altos, salvo en la parte paramuna, pero en cambio han descubierto las espectativas mineras.

Condiciones climatéricas.

Al recorrer la cordillera oriental, desde la Sabana de Bogotá hacia Venezuela, llama la atención la falta de bosques, a partir de alturas de 2500m para arriba. Al sur de la Sabana, en cambio, la selva asciende hasta alturas de 4600m y más. Igual avance se observa en la Cordillera Central, donde la vegetación llega aun a mayores alturas y, si se quiere, es más exuberante. La razón de esta diferencia consiste en que la vegetación para su desarrollo vigoroso, necesita de la humedad, cualquiera que sea el nivel sobre el mar. Como la Cordillera Central, debido a su altura en término medio mayor que la de las cordilleras adyacentes, es un magnífico receptor o trampa para las nubes de evaporación que vienen del Pacífico y del Amazonas, sus partes altas son intensamente húmedas durante la mayor parte del año y por lo mismo la vegetación puede desarrollarse normalmente, a alturas donde comunmente no lo logra. Un ejemplo análogo de alturas cubiertas de selva en la zona húmeda lo presenta la cordillera Real de Bolivia que limita el altiplano del mismo nombre hacia el Oriente. Su flanco oriental, llamado Las Yungas, expuesto a las nubes de evaporación del Beni y de los demás integrantes de la faja general de los Llanos, admite el desarrollo de las selvas hasta alturas -

que sobre pasan los 3500 metros. En cambio, sobre el lado occidental que mira hacia el altiplano seco, la vegetación es débil, y es especializada para poder resistir la lucha por la vida, como también han tenido que especializarse los habitantes del altiplano, los Quichuas, para hacer frente a un ambiente de vida bastante adverso.

Al lado de la humedad influye sobre el crecimiento de las plantas la fuerza de los vientos y las condiciones del agua del suelo. Es comprensible que en regiones fuertemente azotadas -- por los vendavales recios y continuos, como la 'costa' de la pampa-argentina de Neuquen para el sur, la vegetación no pueda levantarse y que aun los ensayos cuidadosos de levantar en este ambiente algún árbol resultan inútiles. Asimismo en un terreno pantanoso, la vegetación alta está condenada a muerte, como se puede ver en los extensísimos pajonales del bajo Atrato que, de lejos parecen lindas praderas.

Hemos hecho preceder algunas indicaciones sobre el desarrollo de la vegetación, aplicables al caso de Calaguala y Paletará, porque el desarrollo de la vegetación da un mejor criterio sobre el clima que una corta estadía en una región determinada.

En general, el clima de Calaguala y Paletará es frío (quizá unos 7 grados como término medio al año) e intensamente húmedo. La propia estación de sequía se reduce a los meses de diciembre, enero y febrero y otra mas corta se presenta alrededor de julio, acompañada de fuertes vendavales, si bien recordamos.

En medio del clima húmedo y frío del globo de tierras se distinguen por la vegetación tres subzonas climáticas; a saber: la de los lomaes de Calaguala (Occidente), la de la Sabana de Paletará (Centro) y la de La Ceja- Cordon del Buey (Oriente), poniendo de presente que hablamos de tres subzonas que no tienen mayor diferencia de alturas.

La subzona de Calaguala está cubierta de una selva -- mas o menos clara con intercalación de chusque en calidad de monte bajo (en cuanto a flora, véase el diario de F.C. Lehmann sr., quien se refiere a Calaguala y Paletará). Esta subzona, si bien es intensamente húmeda, lo es menos que Paletará y principalmente que el lado del alto Mazamorras. Además se halla entre la zona de lidia -- entre los vientos del Amazonas y los del Pacífico, circunstancia -- que debe influir en que en esta zona, neutralizada hacia la superficie de la tierra, los vendavales no se hagan sentir tan intensamente como mas al oriente. Estas circunstancias conceden a Calagua-

la y a su selva una particularidad señalada que hace contraste con la subzona, muy semejante, que se halla en el alto Mazamorra, donde la humedad y la fuerza de los vientos son mas acentuados y donde - por lo tanto la selva no consiste de selva mas o menos clara, sino de una vegetación enmarañada-para no decir embrujada, formada de árboles de mediana altura y en general contorsionados, cada uno de los cuales es un verdadero jardín botánico, por lo tupido que está cubierto de musgos y de otras especies. Igual cosa vale para el suelo que es un alto tejido de musgos que se extienden sobre las raíces y la parte baja de los troncos. Se ve ahí la tendencia de las plantas de protegerse contra el viento, como también hasta cierto punto contra el frío. También conviene anotar que la cantidad de especies de plantas sobre el lado del Mazamorra es mucho más grande que en lado de Calaguala, donde Lehmann sr. llama la atención hacia las pocas especies que ha encontrado.

En la sabana de Paletará, predomina el caracter vegetal de los páramos, a pesar de que esta región está mas al abrigo de los vientos orientales que la de Calaguala y es, además, más húmeda. La falta de selva se explica pues por otro motivo y este consiste en que la Sabana, antiguo lago se caracteriza por un suelo - en extremo húmedo debido a que el agua no puede escurrir tan fácilmente como en los lomajes de Calaguala y a que la vegetación misma y sus remanentes que forman el suelo turboso, detienen el agua con tanta eficacia como una esponja. La influencia decisiva que tiene - el exceso de la humedad sobre la mayoría de los árboles, se puede ejemplarizar con el hecho de que, en la Sabana de Bogotá, el eucalipto, es decir el árbol tenaz y voraz que se conforma en cualquier tierra y casi con cualquier clima, a poco de levantarse en tierras pantanosas, sucumbe.

En la subzona de La Ceja y del cordón del Buey nos hallamos sobre la faja limitrofe entre el Magdalena y el Cauca. Ella está sometida al viento mas recio y a la humedad mas intensa. La humedad que puede escurrir, procura levantar la selva y el viento procura hacer lo inverso. Como ambos factores son fuertes, la vegetación consiste de arbustos-entre los cuales llama la atención una especie de palma en semejante clima- y de yerbas paramunas y helechos. Como el terreno en parte es poco alomado, dando lugar a que el agua se encuentre en la capa turbosa, y en los chupallales el exceso de humedad seguramente también influye en no dejar campo al desarrollo de la selva.

Se comprende que, como se trata de tres factores -- principales que influyen sobre el desarrollo de la vegetación y como cada uno de estos factores, regional o localmente, puede apreciar o amainar, las subzonas no presentan una uniformidad absoluta; pero en general dichas subzonas son muy palpables.

Otro factor que influye sobre el desarrollo de la vegetación de las regiones en cuestión es la altura. Ella se puede apreciar bien en el flanco meridional del Puracé, cuya cumbre, en especial el cono de cenizas, carece de vegetación (4650 a 4200). Abajo de este nivel gris se extienden los pajonales trigueños con muy pocos arbustos y, en la transición a la Sabana de Paletará, logra desarrollarse el monte, favorecido por el declive del terreno y el escurrimiento rápido de las aguas.

Descripción Geológica

Estratigrafía:

A raíz del viaje de regreso de Popayán a Bogotá por la vía del Páramo de Moras, del Paez y del alto Magdalena, las -- apreciaciones que se refieren a las rocas cretáceas han sufrido -- una ampliación que rectifica algunas de las apreciaciones hechas -- en los informes que se elaboraron a solicitud de los señores Guillermo Valencia, Cesar Uribe Piedrahita y Enrique Uribe White. Al tiempo de aclarar un problema fundamental que nos venía preocupando, las ampliaciones con respecto a la apreciación del cretáceo han creado complicaciones en cuanto a la separación de estas rocas de -- las que son mas antiguas, y como el terreno de Calaguala y Paletará abarca rocas de esta índole, hemos de referirnos brevemente al asunto. Al bajar por el río Paez, los sedimentos que se hallan sobre el flanco occidental del extenso batolito de grano- diorita en que recorre el Paez largamente, muestran una disminución sucesiva del -- grado de metamorfosis que concuerda con el descenso geológico y -- también con la distancia de la Cordillera Central. De caracter filítico y de cal cristalina (mármol) en la región alta del Paez y en especial del Moras (Mosoco-Vitoncó), estas mismas rocas representan esquistos arcillosos y calizas fosilíferas del cretáceo. Sobre el lado occidental de la cumbre, de Pitayó al Norte, el metamorfismo del -- cretáceo es mas avanzado siendo las rocas de caracter fuertemente -- filítico hasta neísico y de cal cristalina muy alterada, siendo difícil de reconocer la estratificación original. En comprobación de -- que esta zona metamórfica también es cretácea se tiene una arenisca

granulosa enteramente cuarcítica, aparejada a la cal cristalina en la misma forma como ella, en estado inalterado, acompañada de calizas (aptianas hasta barremianas) del Paez (p.e.W de Belalcázar). Desde luego, las caleras de Esmita y de Cerrillos son de la misma edad. Dado el alto grado de transformación del cretáceo, resulta actualmente imposible separarlo de rocas más antiguas, máxime que regionalmente ofrece caracteres de néises. -- Con respecto a Paletará la cuestión tiene especial interés porque los yacimientos de pirita auro-argentífera del alto mazamorra ocurren en granitos que atraviesan rocas néisicas que pueden ser cretáceas.

Los pisos que constituyen las haciendas de Calaguala y Paletará son los siguientes:

- 1) PISO DE POPAYAN. -- Probablemente plioceno, hasta eocuaternario.
- 2) Piso del Pesar. -- Probable equivalente del piso de Villeta del lado oriental andino de Colombia. Cretáceo medio-colombiano. Fósiles encontrados de carácter albiano.
- 3) Piso de Mazamorra. -- Carácter néisico con partes locales de esquistos filíticos grafiticos. Puede ser cretáceo inferior-jurásico superior metafórmico o más antiguo. Improbable que sea prepleozóico.

El piso del Mazamorra, como lo indica su nombre, constituye el terreno alto del Mazamorra y se entiende de ahí hasta el cordón del Buey al menos. Mas hacia el oeste no asoma. Forma parte de la faja néisica que se desarrolla en general por el eje de la Cordillera Central.

El piso del Pesar no se ha visto aflorar en las haciendas pero debe formar el subsuelo inmediato de aquellas partes de Calaguala que lindan con el cordón del Pesar, formado de esta clase de rocas. La misma formación, en parte al menos, debe constituir el cordón de Peña Blanca que se puede conceptuar como una derivación Sur-Suroriental del cordón del Pesar. Rocas de esta clase se han encontrado en el Estrecho de Cauca y provienen seguramente de Peña Blanca.

El resto de terreno de Calaguala y Paletará está formado del piso de Popayán el cual, desde luego constituye unas cuatro quintas partes del área total. Al piso de Popayán se incluyó la formación evidentemente subplegada que se halla en la sabana de Paletará, advirtiendo que ella puede ser más antigua.

Caracteres del piso de Popayán: Posición en general -- plana; ligeros y vastos declives perceptibles sobre grandes distancias, naturales hasta ligeramente acentuados por amplios pliegues tec-

tónicos. Magnitud muy variable, entre 1000 y 0 metros. En la región de Puracé formado 1) por tobas, aglomerados y derrames, todos andesíticos; 2) por sedimentos tobáceos y comunes suavemente plegados de la sabana de Paletará.

Caracteres del Piso del Pesar: Típicamente expuesto en el cordón del Pesar, **Pórfidos cuarzosos, pórfidos, porfiritas y a veces diabasas; sedimentos raros constituidos, de pizarras amonitíferas, en parte lidíticas, esquistos arcillosos silíceos y cuarcitas.** Fuertemente subplegado y muchas veces triturado. Magnitud considerable; difícil de determinar por tratarse de una formación casi íntegramente volcánica. En ella participan todavía felsitas y pórfidos hasta porfiritas y felsíticas; además brechas y conglomerados pórfiro-porfiríticos y, a juzgar por rodados, también liditas puras. Caracteres del piso de Mazamorras. Intensamente plegado, hasta donde el carácter alterado de la roca permite hacer apreciaciones. Magnitud poderosa, indeterminable. Formado de neises sedimentarios y graníticos y atravesado por (probables) silos de granito inalterado, probablemente mesozoico o postmesozoico. Localmente, la metamorfosis es menos intensa y parecen esquistos filíticos grafiticos.

En relación con la apreciación del valor agrícola y ganadero de las haciendas de Paletará y Calaguala, es necesario subrayar en esta parte que los sedimentos tobáceos, en contraposición a lo que sucede hacia el Norte y Nordeste del volcán de Puracé, se han conservado, siendo ellas probablemente un factor esencial para explicar la mayor fertilidad en la parte meridional del Puracé.

Tectónica :

Con respecto a los pisos del Pesar y del Mazamorras, es imposible dar un concepto sobre la construcción en los pormenores. El hecho de que el piso del Pesar no vuelva a asomar al Oriente del cordón del Pesar donde solo resalta el piso del Mazamorras, indica que el terreno geológico, de acuerdo con la orografía se levanta hacia la propia cumbre de la Cordillera Central. En igual sentido aumenta la intensidad tectónica y con ella el grado de metamorfismo y probablemente el grado magnético (granitos que faltan del cordón del Pesar al Occidente, como también otras rocas intrusivas). El cordón del Pesar, caracterizado por las mismas rocas, tras la depresión que aprovecha el Cauca para dirigirse a Pisojé, prosigue hacia la región de Silvia, donde está orográficamente vedado. Sus rocas además, como se dijo, deben formar el cordón de Peña Blanca, en el cual puede participar localmente rocas del piso de Popayán y quizá intrusivas dacíticas o andesíticas (minas de plata). En general apre-

ce que este cordón que ha impedido el escape del Cauca hacia la región del río Robles, asciende hacia el sur y que su culminación principal se halla en la Peña Blanca.

En cuanto a la tectónica del piso de Popayán que - data del tiempo de la formación de los escudos en los Andes, se vé que el declive de sus derrames y de sus aglomerados (50 a 100 metros) disminuye desde la cumbre del Puracé radialmente hacia afuera, sosteniéndose suavemente hasta el altiplano de Popayán. Este declive probablemente ha sido acentuado por un movimiento tectónico amplio-debido a la rigidez que adquirieron las rocas a causa - de los intensos plegamientos anteriores-porque de otra manera no se explicaría su fuerte destrucción en casi toda la zona Andina.- Además se observan localmente plegamientos indudables, como en el río Palo, unos 10 kms. al W de Tacueyó.-En lo demás referimos al lector a las explicaciones sobre la conservación del piso de Popayán, dadas en el capítulo sobre topografía. Agregamos que el piso de Popayán se coloca sobre un terreno en general tan erodado como el actual, circunstancia que es importante para la determinación de la erección de los Andes.

Con respecto a la formación que constituye el subsuelo inmediato de la Sabana de Paletará y que probablemente es equivalente del piso de Popayán, se puede decir que ella presenta una artesa; juzgando que sus sedimentos son equivalentes a los - que forman la superficie del lomaje de Calaguala y en parte también de La Ceja. En los cortes de la carretera explanada que va - de Paletará al E, los pliegues están bien expuestos.

Apreciación Económica

Unidad geográfica:

Se comprende que una unidad geográfica de la región culminante de una cordillera, apta en toda su extensión, menos la inmediata al Mazamorrás, para la agricultura y la ganadería, es una excepción, principalmente bajo el trópico. Ninguna valla impide el acceso de un punto a otro, excepción hecha de los trayectos pantanosos que se pueden remediar con poco costo y que ^{no} son impedimento para el pastaje del ganado, ni lo serían para la agricultura - porque se pueden drenar (Paletará). Las labores en este basto terreno se pueden hacer pues en grande escala y mediante una administración sencilla, como lo prueban las condiciones actuales.

La unidad geográfica, según se desprende de la descripción física, se debe a que en esta parte el antiguo escudo ha podido conservarse porque el terreno está drenado por el Cauca naciente --- que por lo mismo no tiene gran poder destructivo, además porque este río tiene el declive mas suave entre los grandes drenadores de los Andes en Colombia y porque su desvío directo al altiplano de Popayán está impedido por el cordón del Pesar. Según puntos de vista tectónicos, si la Sabana de Paletará es una artesa, esta circunstancia ha --- contribuido de manera mas eficaz a conservar la unidad, como lo de--- muestra en mayor escala la artesa (cuenca) compleja de la Sabana de --- Bogotá.

Sobra decir que una base geográfica como la de Calaguala y Paletará, está predestinada para ser un centro cívico del --- país, en el sentido de la concentración de población y de actividades de ella. Esta aserción se comprenderá mejor, si se tiene en cuenta --- la influencia benéfica del clima sobre el hombre a que nos referimos en adelante.

Situación comercial :

El hecho de ocupar la depresión máxima de la Cordillera Central entre el Departamento de Caldas y el sur del Ecuador, proporciona a Calaguala y Paletará una situación estratégica excepcional, realzada por la tranquilidad de la orografía y por viabilidad hacia Popayán y hacia el Huila. Esta ruta ha sido aprovechada --- desde antes de la conquista como vía principal por los indígenas, según lo demuestra el hecho de que por ahí cruzó Belalcazar la Cordillera Central al avanzar hacia el Dorado de la Sabana de Bogotá (información del doctor don Guillermo Valencia). Posteriormente, la vía fué abandonada y tan solo volvió a adquirir actualidad cuando se --- dió, hace algunos años, principio a la construcción de la carretera Popayán-Puracé y Popayán-Coconuco (Julián Uribe U). - En este tiempo la carretera se avanzó un corto trayecto al sur de Coconuco y se hizo un importante trayecto de explanación en la sabana de Paletará --- que ha demostrado que el suelo turboso tiene poco espesor y que debajo yacen sedimentos, buenos como base de carretera. Lo mismo se --- ha determinado en el corto trayecto de descenso a la planada alomada de La Ceja, donde las condiciones del suelo son aun mejores. - Hallándose prácticamente solucionada la comunicación La Ceja-Paletará-Calaguala-Coconuco que solo ofrece un problema secundario en el ascenso de Calaguala Viejo, resta hacer una apreciación de la vía La Ceja-San Agustín (Huila). El actual camino, llamado de Isnos, aparte --- de ser mas o menos intransitable, conduce por una ruta accidentada que, juzgamos, se puede permutar por la que sigue esta vía:

La Ceja-Depresión del Buey (3000 a 3050m) o sea paso al Huila-Planadas aterrazadas altas del lado izquierdo del río Mazamorra siguiendo por la herradura de cerros que limitan este terreno hacia el norte-San Agustín. La vista que se tiene desde el cordón del Buey sobre el terreno hasta la región de San Agustín, indica que las grandes terrazas que se suceden con poca diferencia de altura, se extienden hasta los terrenos cultivados del Huila. Los problemas que no se han podido apreciar directamente consisten en la travesía del río Mazamorra aguas arriba de la desembocadura de la q. del Buey y en los detalles hidrográficos que pueden dificultar el desarrollo en los aterrazamientos de la banda izquierda del Mazamorra. Si la realización de una vía por este terreno, hoy día enteramente virgen y no traficado, fuere realizable, la comunicación San Agustín-Popayán sería la más cómoda de las unen el Occidente con el Oriente del país. Se comprende que la exploración en la banda septentrional del Mazamorra exige un trabajo especial, semejante al que se está realizando actualmente para corregir la travesía por el páramo de San Francisco en la ruta Popayán-La Plata.

La ruta de Paletará está destinada en primer lugar a verificar el desembotellamiento del sur del Huila en dirección hacia los Departamentos del Cauca y del Valle del Cauca y de ahí hacia el Pacífico. Es significativo para la actual desvalorización de los productos en el sur del Huila el hecho de que los huilenses, por el camino de Isnos, llevan penosamente los marranos no solo hasta Popayán sino hasta Cali. Como la vía de Isnos no es de herradura, el tráfico con productos agrícolas no se puede hacer, pero florecería tan pronto como se arreglara dicho camino. Además la ruta de Paletará abre la vía más directa desde el Departamento del Cauca hacia la región de Florencia, o sea la Amazonia Colombiana. Finalmente, aunque media la circunstancia de que la ruta en cuestión no se abre directamente hacia el terreno septentrional del Magdalena y por ahí hacia Bogotá, debe tenerse en cuenta que su situación en la mayor depresión de la Cordillera Central y en terreno tranquilo, necesariamente, un tráfico intenso o de preferencia.

Bases de la feracidad del suelo:

La fertilidad natural del suelo depende de las condiciones atmosféricas, ante todo de la humedad, y de la calidad de las rocas de que proviene. En Calaguala y Paletará, como en otras regiones situadas a este nivel, se ve que la altura de 3000 y más metros todavía no influye notablemente sobre la bondad del suelo; principalmente por tratarse de un clima húmedo.

La humedad procura el desarrollo de una vegetación intensa la cual transforma el suelo y hace asimilables lo que podríamos llamar los aperitivos de las plantas cuyo propio alimento son los gases carbónicos del aire. Al tiempo de descomponer el suelo, la vegetación conserva la capa nutritiva que se va formando y esta se puede acumular hasta formar magnitudes considerables, es decir suelos cuyo valor no se aprecia debidamente en los primeros años después del desmonte o tala. Blando y poroso este suelo y profundamente bacterizado, es al mismo tiempo, en unión con el abrigo que da la vegetación, el regulador más económico de las aguas como bien se sabe del hecho de que en una región desmontada, las quebradas disminuyen considerablemente en tiempos de sequía y se vuelven torrentes en tiempos de lluvias.- La influencia verdaderamente trascendental que tiene la vegetación sobre la cultivación del suelo, se deduce de la observación de que ella es capaz de transformar suelos, químicos o físicamente poco valiosos, en suelos de buena calidad. Pero no en todos los casos ella puede ejercer esta acción benéfica, como lo demuestran las arcillas pritasas de los lomajes de la cercanía de Buenaventura donde la falta de cal implica que los ácidos no pueden transformarse en yeso, quedando por lo tanto activos. Si bien ha podido levantarse ahí una vegetación regular, ella es muy raquílica y el suelo no se prestará para cultivos hasta tanto no se proceda a abonarlo con cal.

Siendo comprobado que el estudio comparativo es útil en cuanto a las apreciaciones económicas queremos dejar anotado que las condiciones del suelo y vegetación, y de clima húmedo y frío son muy semejantes, o bien análogas, en Chiliglo-Calaguala-Paletará y en el sur de Chile (Provincias de Temuco, Valdivia, Llanquihue). Allá como aquí se trata de terrenos de selva más o menos clara (algo más vigorosa en Chile que en la región en cuestión) con intercalación de sabanas (ñadis) pantanosas. La vegetación baja de la selva en ambas partes está formada de chusque (quilla) y entre los árboles hay varios coincidentes, como por ejemplo el arrayán. Desde luego, el ambiente en regiones tan apartadas se aproxima, los métodos agrícolas ganaderos deben ser de utilidad recíproca y no dudamos que la aplicación de experiencias en regiones pobladas y cultivadas con relativa intensidad como el sur de Chile, a regiones como las que se extienden al sur del Puracé, será benéfica y ahorrará ensayos que al menos valen bastante tiempo.

En cuanto a la calidad del suelo de Calaguala y Paletará, apreciada según la calidad de la roca, hemos de distinguir tres zonas que en parte se cubren con las subzonas climatéricas. Una

de estas zonas es la de Calaguala, formada de material andesítico, la otra es la de Paletará formada en parte de material andesítico, en parte de detrito comun de otra clase de rocas y en gran parte -- por la enturbacion (transformación de la turba) de los restos vegetales; la tercera zona, comprendida entre la Ceja y el río Mazamurras consta de la descomposición de las rocas néisicas y graníticas que constituyen el subsuelo, y de la materia enturbizada que predomina.

Paletará, en general, puede considerarse como la transición entre el suelo andesítico de Calaguala y el suelo de rocas antiguas, o mejor dicho altamente metamórficas y graníticas del Mazamurras; en lo demas ella es la región preferente de acumulación de tierra turbosa (mejor conservación de la materia orgánica vegetal debido a la mejor detencion de las aguas humosas).

En cuanto a la clase de tierras de Calaguala -- haremos primeramente esta observación, Los lomajes de Calaguala, hasta unos 70 m debajo de la superficie, no constan de lavas de andesita ni tan poco de aglomerados de igual procedencia, sino de tobas -- (cenizas) andesíticas. Es lógico suponer que un material cenizoso, aunque de la misma calidad como las lavas y los aglomerados, sea mas propicio para formar una buena capa vegetal que las rocas compactas o compactadas. En efecto vemos que, sobre el lado Norte del Puracé, -- en los campos que rodean la población de Puracé, donde la capa cenicienta ha sido destruída y donde el suelo se forma de la descomposición de las lavas y aglomerados andesíticos, la bondad del suelo es bastante inferior al suelo de Calaguala. Sin embargo, la diferencia de suelos no es únicamente producto de las condiciones físicas del subsuelo, sino también debe relacionarse con el hecho de que, en los alrededores de Puracé, la selva no ha podido levantarse con el vigor señalado como en Calaguala, es decir que, probablemente, la región de la población de Puracé es menos húmeda que la de Calaguala y Chiliglo. -- En segundo lugar, nos referiremos a la calidad química del material andesítico que compone el subsuelo de Calaguala, y podemos hacerlo gracias a las investigaciones petro-gráfico-químicas -- que ha hecho Kuech (Die Vulkanischen Gesteine). En la obra general : Geolog. Studien in der Republik Colombia, por Reiss y Stuebel. Berlin 1892). Los análisis químicos, en que no se ha apreciado el contenido en fosfato, se refiere por cierto a material andesítico compacto y de regiones distintas pero cercanas al Puracé. Empero, como se trata de materia análoga y contemporánea (andesitas piroxénicas del tiempo de Popayán), la diferencia no será apreciable, de seguro.

El análisis de Kuech(p.78),hecho en 14 muestras relativas a andesitas piroxénicas, o sea del tipo de las andesitas de Puracé--menos los números XI y XII que en anfibólicas--arroja los siguientes resultados:

No.....I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Si O ₂	54,21	54,61	55,56	56,91	57,04	57,24	59,13	59,44
Al ₂ O ₃	-	-	-	18,18	-	18,02	17,00	-
Na ₂ O	-	-	-	4,02	-	-	4,80	-
K ₂ O	-	-	-	1,61	-	5,54 Pérd.	1,37	-
CaO	-	-	-	7,11	-	7,78	6,67	-
Mg O	-	-	-	3,49	-	3,77	-	-
Fe O	-	-	-	3,61	-	4,13	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	-	4,65	-	3,46	-	-
H ₂ O	-	-	-	0,36	-	0,06	0,16	-

Continuación

No.....IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
Si O ₂	59,73	60,05	61,04	61,09	61,26	62,26
Al ₂ O ₃	-	15,59	15,72	15,92	16,15	-
Na ₂ O	-	3,83	4,02	2,89	4,93	-
K ₂ O	-	1,76	2,66	2,51	2,65	-
Ca O	-	6,43	5,34	6,66	7,75	-
Mg O	-	3,61	3,61	1,06	2,91	-
Fe O	-	0,65	2,15	2,03	2,66	-
Fe ₂ O ₃	-	6,95	5,03	4,29	4,39	-
H ₂ O	-	0,47	0,58	1,44	0,15	-

Con respecto al fosfato que no ha sido determinado en estos análisis, se puede formar una idea, si se tiene en cuenta el análisis -- que Kuech hizo anteriormente de una andesita piroxénica cuarzosa -- del Cumbal, sincrónica con la andesita piroxénica común. El contenido en P₂O₅ (proveniente de la apatita, comun en las andesitas) es de 0,11%. Una perlita dacítica de la loma de Axles , de igual edad, tiene 0,13% en P₂O₅, de manera que se puede juzgar que el contenido general en fosfatos que tienen las andesitas varíe entre 0,10 y 0,15.

Es natural que, al descomponerse la andesita piroxénica en suelo que luego se vuelve vegetal, debe haber un cambio en la composición y para ilustrarlo agregamos unos análisis, relativos a an

desita piroxénica en suelo que luego se vuelve vegetal, debe haber un cambio en la composición y para ilustrarlo agregamos unos análisis, relativos a andesitas piroxénica y al suelo que proviene de ella (desgraciadamente laterítico, es decir ferruginoso) y tomados de Die Typen der Bodenbildung; por G. Glinka 1914, Berlín, pg. 225.

	Andesita piroxénica	Suelo prov. de descomposición roca id. (Lacterita subtropical)
Pérdida	0,44	9,40
Si O ₂	48,03	37,95
Al ₂ O ₃	20,98	29,03
Fe ₂ O ₃	7,67	19,15
Ca O	11,83	0,30
Mg O	7,09	2,34
K ₂ O	1,19	0,22
Na ₂ O	2,52	0,29

Esta comparación indica de manera general que las sustancias útiles, en especial la cal, y la potasa disminuyen considerablemente a causa de la descomposición. Se entiende que estos análisis referentes a unos suelos de Rusia, no son más que orientadores con respecto a la transformación, tal como ella se presenta en el material andesítico piroxénico de Calaguala. El contenido en nitrógeno no se ha tenido en cuenta porque es nulo en cuanto a la derivación del suelo de la roca; su origen es orgánico.

Advertimos que el análisis de los tipos de Calaguala, los cuales se hallan en Chiliglo y en las faldas selváticas del Puracé y en los lomajes selváticos que se entienden al Sur de Paletará, allende el curso transversal del Cauca, se realizará por el Jefe del Laboratorio Químico del D. de Agricultura del Ministerio de Industrias, Dr. Jorge Ancizar quien ha compilado el siguiente cuadro para la clasificación de las tierras, adoptado oficialmente :

CUADRO ADOPTADO POR EL LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA
DEL MINISTERIO DE INDUSTRIAS PARA LA CLASIFICACION DE
LAS TIERRAS EN VISTA DE SU ANALISIS QUIMICO Y SEGUN SU
CONTENIDO EN ELEMENTOS FERTILIZANTES.

Clasificación de las tierras							
Elementos muy ferti- zantes	rica	rica	buena	normal	regular	pobre	muy pobre
	%	%	%	%	%	%	%
Nitróge- no total	0,30	0,30-0,20	0,20-0,10	0,10	0,10-0,06	0,06-0,03	0,03
Anhidri- do fosfó- rico (P ₂ O ₅)	0,25	0,25-0,15	0,15-0,10	0,10	0,10-0,05	0,05-0,03	0,03
Oxido potásico K ₂ O	0,50	0,50-0,40	0,40-0,20	0,20	0,20,0,12	0,12-0,08	0,08 -0,05
Calcio en Ca	0						
Tierras arcillosas	1,00		1,00-0,50	0,50 0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05
arenosas	0,30		0,30-0,20	0,20 0,15	0,15-0,10	0,10-0,03	0,03

Jorge Ancizar Sordo

Para poder formarnos un criterio aproximado sobre la calidad del suelo -- del tipo de Calaguala, aparte de las anteriores bases, necesitamos tener en cuenta lo siguiente. La descomposición del material andesítico en Calaguala se ha efectuado y sigue efectuándose en la mayor parte de la superficie de la hacienda, bajo la protección del bosque, es decir de un factor que regula maravillosamente la conservación y la acumulación del suelo mediante el control económico de las aguas, principalmente. Es de advertir también que estas aguas de los bosques son claras y por lo tanto no logran disolver mayor cantidad de materias útiles del suelo. En estas condiciones puede considerarse como seguro que las materias aperitivas que tienen las andesitas piroxénicas (tobas, en el caso de Calaguala) en su mayor parte se conservan en el suelo vegetal. La región de la población de Puracé que no ha tenido una vegetación tan vigorosa y que, desde largo tiempo ha estado sometida a un cultivo original e intenso, verdaderamente impresionante, se distingue, como lo hemos dicho, por un suelo menos fértil que el de Calaguala. En gran parte, esto se debe, a que las aguas en tiempo de lluvias transportan no solamente gran cantidad de tierra vegetal sino también materia alimenticia en solución hacia los ríos. Además como el subsuelo es rocoso y agrietado, es decir que permite la circulación subsolar --- de las aguas, estas aguas subterráneas deben llevarse bastante cantidad de

materias alimenticias, ante todo las aperitivas (K_2O y $Ca O$) reduciendo así la bondad de la tierra que resulta de la descomposición de las andesitas. Este proceso por cierto es lento, pero ya se ha prolongado por cien miles de años de manera que la suma de sus efectos debe ser considerable. La aserción que acabamos de hacer no se funda en observaciones teóricas sino en observaciones prácticas: En contraposición a los demás terrenos de la región de Puracé (población), se nota una fertilidad acentuada en donde menos se espera, es decir en el declive fuerte que hay entre la plataforma de la población de Puracé y el río San Francisco. A pesar de que ahí asoman -- las rocas (lavas y aglomerados) tal como en las demás partes que rodean la población de Puracé, la fertilidad es mayor porque en dicho declive afloran las aguas subterráneas cargadas de soluciones que -- vienen desde las partes altas y se decantan, ya sea en el suelo vegetal mismo ya sea en forma de costras que se forman en las rocas. -- Por lo mismo este terreno merece mayor intensidad de cultivo (alfalfa, por ejemplo de lo que hasta ahora tiene).

Sabiendo que el suelo vegetal de Calaguala proviene de material andesítico tobáceo, mas fácilmente disgregable que la lava y que los aglomerados; además que la descomposición se verifica en condiciones ideales bajo el monte y con buenas perspectivas de -- que la mayor parte de la materia útil de las andesitas se conserve, siendo que los análisis tomados en la obra de Glinka y el control -- de sus efectos sobre la base de la comparación de los suelos de Calaguala con los de Puracé deben tenerse muy en cuenta, podemos juzgar que el suelo de Calaguala y de sus análogos (Chiliglo y otras zonas selváticas de sur del Puracé) es muy bueno según su contenido en potasa y cal y que probablemente es bueno en cuanto a su contenido -- en fósforo, basándonos en el cuadro que elaboró cuidadosamente J. Ancizar. En cuanto a materia de nitrógeno se puede considerar que -- ella se halle en cantidad suficiente -- sin tener en cuenta la producción de los nitrobacterios -- porque los restos vegetales que, en el -- suelo de la selva se descomponen completamente, lo contienen en un -- porcentaje probablemente mas que suficiente. Para emitir este concepto nos fundamos en el hecho de que el análisis de los carbones -- que son materias vegetales carbonizadas o, para hablar en términos -- técnicos, encarbonizadas, lo contienen en un porcentaje que en Colombia, según los datos obtenidos hasta ahora, sobrepasa al 1%.

De las reflexiones anteriores se deduce que el suelo de Calaguala, de color pardo, permeable (suelto) y de un metro -- hasta mas de grueso, debe clasificarse entre las tierras ricas, si -- nó entre las tierras muy ricas de la subdivisión de J. Ancizar. Aun

cuando no tenemos como respaldo el examen químico, la deducción se respalda satisfactoriamente por la feracidad, expuesta en la vegetación virgen y en la vegetación artificial (hasta ahora pastos para la ganadería). A pesar de la altura de 2900 a 3100 m, la selva es alta (12 a 15m). y el grueso de los troncos, en general rectos, es de 0,40 a 0,50m, habiéndolos también de mayor altura y de mayor grueso. En lo demás, la selva es pareja y relativamente clara. En cuanto a los pastos naturales (orejuela; oreja de ratón al sur de Chile) y artificiales (ray, pasto azul, trébol blanco, etc.) su desarrollo es tan bueno como en las mejores tierras de clima frío de otra parte del mundo, fundándonos en efecto en la comparación con los suelos del Sur de Chile que son reconocidamente de los mejores del mundo.

Las tierras de Paletará, son geológicamente la transición entre las tierras de Calaguala, andesíticas, y las tierras de La Ceja, Mazamorras, néisicas mas que todo. Climatéricamente (en este caso influencia de las condiciones del clima) ellas forman parte de las tierras turbosas paramunas y este carácter se acentúa debido a que se trata orográficamente de una sabana o de un altiplano circundado por lomajes y por la falda del Puracé, es decir de un terreno donde las aguas, detenidas por el raigambre de las plantas, escurren lentamente y se concentran con sustancias humosas (Humíidas) que favorecen la conservación y la enturbación de los restos vegetales. El exceso de agua además implica, mas que todo, que no pueda desarrollarse la vegetación selvática regular.

Según la calidad de las rocas de que proviene el suelo de Paletará, este debe ser un intermedio entre el tipo de suelo andesítico de Calaguala y el tipo de suelo perfectamente néisico de La Ceja-Mazamorras. En cuanto a los neises y a los granitos que los interceptan, no disponemos de análisis, de manera que no se pueden hacer deducciones tan favorables como en el terreno andesítico de Calaguala. Los granitos, en esta clase de tierras húmedas dan un suelo de calidad semejante al de las andesitas, circunstancia que se puede comprobar en un ambiente análogo de la Cordillera-Central sobre la saliente granítica de Roncesvalles colocada sobre el lado oriental de la cumbre de la Cordillera Central, en las cabeceras del río tolimense del Cucuana. Pero los granitos no parecen ocurrir del lado de La Ceja, de donde proviene el detrito de rocas relativamente antiguas que se ha regado en la antigua laguna de Paletará. El riego

de detrito que ha avanzado hasta ahí por mismo debe provenir esencialmente de los neises que tardan en descomponerse y que, en la región del Mazamorras son altamente silicosos, es decir demasiado ácidos para dar un suelo regular. Según nuestras observaciones, el material del detrito de rocas metamórficas aumenta ligeramente hacia La Ceja, o sea hacia el afloramiento de dichas rocas. Las mismas observaciones indican que, entre los sedimentos de la sabana de Paletará, el material que proviene de rocas metamórficas es muy secundario en comparación con el material andesítico que se destaca comunmente por el color amarillo y por la porosidad de los bancos cuando el detrito es arenoso o mas grueso. Además existen bancos de arcilla amarillente hasta gris oscura y una capa de turba, aparte de conglomerados andesíticos que asoman localmente y a niveles inferiores de la capa vegetal comun. El predominio del material andesítico indica, pues, que el suelo de Paletará debe reunir cualidades aproximadamente iguales a los terrenos de Paletará; pero según puntos de vista de la influencia climática que favorece la acumulación de turbas, este suelo debería desmejorar considerablemente, máxime que la zona de Paletará es muy acuosa y por lo tanto muestra la mayor magnitud de la capa humosa que sobre pasa en término medio 1,5m. En general hacemos la observación que los suelos turbosos, paramunos, son pobres porque estan constituidos en su mayor parte de materia vegetal en estado de enturbación. Sin embargo, este concepto no se puede generalizar porque, tanto la vegetación natural como la vegetación artificial, es excelente, como se comprueba en el estado de desarrollo de los animales. Con el fin de impedir el desarrollo excesivo que adquieren los animales en las praderas de Calaguála, las vaquillonas de la crianza se han colocado en la extensa sabana de Paletará donde caben unos 1000 o mas animales vacunos. En esta parte de la sabana no se han sembrado pastos artificiales y sin embargo los animales muestran un desarrollo vigoroso, demasiado intenso para el fin que se habia propuesto. Un corto retazo de la Sabana de Paletará ha sido empradizado cerca de la casa de la hacienda de Paletará y el pasto se desarrollo ahí quizá con mas vigor que en Calaguála.

El suelo de la faja La Ceja-Mazamorras no ha sido sometido al cultivo. Es una zona paramuna por excelencia-excepto la parte próxima al Mazamorras, selvática-expuesta a toda la fuerza de los vientos de Oriente y a las lluvias finas y densas. La vegetación consiste de arbustos y matas de terreno paramuno. La capa vegetal está formada de tierra turbosa que yace sobre la roca néstica hasta granítica que se halla en estado mediano de transformación, es decir es granulosa hasta ripiosa. Entre esta tierra a medio descomponer y la capa turbosa, generalmente existe una capa delgadita de limonita, llamada Ortsein, que es un impedimento para las plantas al querer profundizar sus raíces --

hasta por debajo de la capa turbosa. Desde luego, dicha zona no es adecuada sino para cultivos cuyas raíces se profundizan poco, es decir para pastos en primer lugar. En cuanto a estos, la experiencia de Paletará abre expectativas favorables, pero estas deben comprobarse mediante el ensayo, necesario según nuestra opinión para definir el valor ganadero de esta zona que hasta ahora no se conoce a ciencia cierta. Vale agregar en esta parte que el terreno, próximo al río Mazamorras, recorrido por la quebrada de Las Minas, es - decir el propio terreno minero, no se presta ni para la ganadería ni para la agricultura porque la destrucción de las planadas atrazadas es ahí muy avanzada.

En resumen se puede decir que el terreno plano - hasta alomado de Paletará, extendido sobre una superficie que se aproxima o pasa de diez mil hectáreas, dispone de suelos que se pueden juzgar ricos hasta muy ricos en la región de Calaguata y en general en la zona selvática que rodea a Calaguata y a Paletará; los suelos de Paletará seguramente no son tan valiosos como los de Calaguata que se pueden calificar bien de agrícolas ganaderos, porque la participación de la turba puede considerarse probablemente como desmejoramiento en cuanto a cultivos de agricultura, salvo la papa. En cambio este terreno sabanero paramuno parece ser un campo sobresaliente para pastos artificiales. La zona de la Ceja-Mazamorras no es agrícola, tanto por razones de clima (vientos fuertes, excesiva humedad) como por razones del suelo mismo (turboso, Ortsein); es probable que, igual o semejante a Paletará, ella represente un campo favorable para pastos artificiales.

Sistema de talar la selva (Calaguata):

Necesitamos preocuparnos de este asunto porque -- don Ignacio Muñoz, no solo con visión económica sino con patriotismo verdadero ha optado, a través de la experimentación en uno y -- otro sentido, por hacer el cultivo de las tierras vírgenes mediante a un compromiso entre la conservación del ambiente natural y las conveniencias del desarrollo de praderas y de la ganadería. El sistema empleado consiste en derribar tan solo una parte de la selva - dejando en pie los árboles mejores, distantes unos de otros unos - 10 metros. El claro que se ha conseguido de esta manera admite el desarrollo fecundo del pasto, como primer objeto. En segundo lugar se obtiene de esta manera la conservación de las condiciones naturales del suelo selvático, es decir su calidad porosa; su calidad de conservar la vida bacteriológica existente cuya simbiosis con las plantas es tan decisiva importancia; y de regular la recepción, con

servacion y el escurrimiento de las aguas de lluvia. Además las selvas en este estado representa una protección contra el viento y se ve que en todas las partes así empraderadas que los vendavales no han podido hacer daño derribando los árboles en grande escala. Finalmente, la conservacion de los mejores árboles que contiene el bosque implica la conservación de una riqueza tanto mas positiva -- cuanto mas avanza el tiempo.

Al discutir este sistema con los mas notables agricultores de la región de Popayán, ellos nos han puesto de presente, con entera razón, que el pasto que se levante en el medio sombrio de los terrenos medio despejados, no admitía la influencia solar intensa y que por lo mismo el pasto no tendría el poder nutritivo como en las praderas enteramente despejadas. Es evidente que, en Calaguata, los vacunos prefieren el pasto de las praderas limpias que lo mantienen bajo, al pasto de los potreros medio despejados. Sinembargo la diferencia entre animales de los potreros limpios y de potreros medio selváticos, no es apreciable. En cambio se vé que el suelo de las praderas comienza a compactarse, es decir viene a ser menos propicio a la ventilacion y a la bacterizacion y es seguro que, como el pasto no arraiga tan profundamente como los árboles, se abandona cierta magnitud de capa vegetal, formada a traves de siglos y por lo tanto uno de los valores que deben conservarse en una hacienda. Por otros aspectos, el agua puede llevar mayor cantidad de capa vegetal y se ha perdido uno de los grandes valores nacionales que, por múltiples aspectos, conviene conservar hasta donde sea posible, y que son los árboles.

Como en Colombia todavía no se había empleado este sistema racional y como la destruccion de la selva parece incontenible en perjuicio de un valor fundamental directo e indirecto para la economía Nacional, hemos creído acertado llamar la obra de don Ignacio Muñoz una obra patriótica. Seguramente el profesor Sapper -- quien mas se ha preocupado por el peligro de la devastación de la selva, habría quedado gratamente sorprendido al ver esta solución -- práctica y sencilla del gran problema (véase Carl. Sapper: la destruccion de los bosques en Colombia. Ministerio de Industrias; Bogotá 1924)

Valor agrícola y ganadero de Calaguata y Paletará:

Al entregar estas haciendas a su destino, don Ignacio Muñoz, un hombre extraordinario por sus energías indomables frente a los grandes y múltiples negocios que emprendió y que resolvió -- con acierto, persiguió como fin la transformación de los terrenos vírgenes en praderas para la crianza de ganado de raza. Por lo mismo no

es posible hacer apreciaciones definitivas con respecto al valor agrícola de las tierras. El desarrollo de las legumbres en las huertas de las casas de administración es muy bueno y consideramos que el cultivo de la cebada, del centeno y de la avena puedan dar resultados satisfactorios, al menos en Calaguala. Nos parece que convendría hacer estos ensayos en aquellas parcelas que se están rozando, con el fin de aprovechar la fuerza primitiva del suelo, sistema que ha dado los mejores resultados en el Sur de Chile, región que, como lo dejamos anotado ofrece un ambiente muy semejante al de Calaguala y que ofrece una larga experimentación en el cultivo agrícola de esta clase de tierras. Mejor que para el cultivo de cereales, el terreno de Calaguala y Paletará, se presenta para el cultivo de las papas. Sin duda, las estaciones de heladas pueden intervenir desfavorablemente en este cultivo, pero -- ellas se pueden esquivar a las plantaciones se pueden hacer en partes abrigadas o en parcelas rodeadas de monte. El hecho es que, en los páramos de Usme cuya calidad de suelo es poco halagadora, los señores -- Borda y Restrepo han iniciado el cultivo de papas en grande escala y con éxito. Con mas razones se podrá esperar un buen resultado en las -- tierras de Calaguala y de Paletará.

La ganadería ha recibido todo el impulso en Calaguala y Paletará y bien lo ha merecido porque en ninguna otra parte de -- Colombia hemos tenido ocasión de ver ganado tan vigoroso y tan absolutamente sano como en dichas haciendas. Es probable que, en igual ambiente y en iguales tierras, habrá mas ejemplos de esta clase pero para nosotros ha sido el primer caso que hemos contemplado. El desarrollo de los animales es igual al de las mejoras dehesas que se hallan -- en los países de tierra fría, como Chile, la Argentina y el Centro de Europa.

Para nosotros, la sorpresa de ver este desarrollo -- vigoroso de los vacunos ha consistido en que suponíamos que no había -- clima bien propicio en Colombia para dar el pleno desarrollo a estos animales. Sin duda hay partes donde los vacunos se desarrollan satisfactoriamente, como por ejemplo en la Sabana de Bogotá, pero se vé, en animales importados, que los descendientes ya no alcanzan el mismo -- vigor como los padres y estos mismos decaen. Las diferencias no son -- muy acentuadas pero son bien perceptibles.

En relación con la finalidad que perseguimos en -- este trabajo, merece destacarse que, con respecto a la vegetación -- ya nos hemos dado cuenta de que el clima húmedo anula mas o menos -- los efectos que la altura considerable sobre el nivel del mar tiene -- sobre el desarrollo vigoroso de las plantas. Ahora vemos que la in -- tensa humedad en alturas de 3000 metros admite el desarrollo igual -- mente favorable de especies del reino animal, destinados al servicio

doméstico, provenientes de los bajos de zonas frías de la tierra. Las razas que se han implantado en las haciendas de Calaguala y Paletará son Normanda y Holstein que, ambas prosperan idealmente, a pesar de ser oriundas de tierras situadas mas o menos a nivel del mar. Es de suponer que, si estas razas dan un magnífico resultado, mayor aun ha de ser el provecho si se ensaya la crianza de animales vacunos acostumbrados a regiones montañosas de las zonas frías. Nos referimos a la raza Simmenthal, de origen suizo, muy sana, de abundante rendimiento en carnes ante todo y en leche, prolífica y seleccionada como tipo montañés desde varios siglos. Creemos también que el cruce de esta raza con el tipo montañés colombiano, llamado frecuentemente raza antioqueña, debe dar buen provecho y dar un producto superior que se puede amoldar a las tierras templadas.

Espectativas mineras:

Cubierto el terreno de Calaguala y de Paletará - en casi toda su extensión por el piso de Popayán, de edad relativamente reciente (Plioceno acuaternario) y no afectado por rocas intrusivas, no es posible abrigar espectativas en relacion con minerales útiles. El único valor que puede ser útil dentro de los sedimentos de este piso es la turba de los subsuelos de Paletará. Las rocas mas antiguas estan representadas por el piso del Pesar que no tuvimos oportunidad de investigar dentro del límite de las haciendas, y por el piso del Mazamorra. Este se halla expuesto, gracias a la erosión profunda, en la hoya hidrográfica de la quebrada de Las Minas, afluente del alto Mazamorra, que representa el retazo minero de la hacienda. En los afloramientos del cordón del Buey, las rocas metamórficas del piso de Mazamorra también asoman, pero evidentemente no están mineralizadas.

La mineralización de piritas auro-argentíferas que caracteriza la hoya hidrográfica de la quebrada de Las Minas, se debe a la intrusión de granitos - inalterados, mesozoicos o terciarios - a través de los neises del piso de Mazamorra. A juzgar por la estratificación aparente que muestran los neises, se trata de sillones de granitos (y pórfidos en menor escala, constatados tan solo por rodados). Los granitos están representados por filones de rumbo NE-SW (filón oriental) hasta NW-SE (filón occidental). En la inspección que se hizo al terreno, obstaculizada por la erosión profunda, por la selva y por las lluvias, se pudieron constatar tres filones principales que aumentan de oriente a occidente, pudiendo juzgarse que el occidental tiene unos 500 metros de ancho y el oriental unos 50m. Sólo dentro de estos granitos se han encontrado vetas, en parte sencillas, en parte complejas (entre lazadas), formadas de cuarzo impregnado de pi-

rita auro-argentífera. Dichas vetas son angostas pero acostumbran estar próximas una de otra; generalmente a distancias de un metro hasta mas y menos. Excepcionalmente, el ancho de las vetas, concordantes, dentro de los filones de granito alcanzan 1,5 hasta 2m. como aquella que aflora en la cabeza del primer salto de la quebrada de las minas, aguas arriba de su desembocadura al río Mazamorra. En los demás casos, la magnitud observada es de 15 a 30 cms y raras veces hasta de 50 cms. De los pormenores del desarrollo longitudinal de las vetas se deduce que van estrechando y ampliándose.

Por tratarse de un terreno erodado en planadas aterrazadas que datan del tiempo de Popayán, la zona de oxidación es considerable, manifestándose ante todo por la descomposición granulosa del granito, y se puede calcular en 50m o mas, como término medio. Las vetas, hacia la superficie, estan casi enteramente descompuestas, incluso el cuarzo, y la pirita auro-argentífera se ha transformado en limonita con oro y plata libres. Los cateos que hemos hecho en la zona de oxidación, con una excepcion, demuestran la presencia de oro y plata en una cantidad pequeña (bateas) quizá unos 8 a 10 gramos por tonelada. Debido a las circunstancias de los afloramientos, hemos tenido que restringir los ensayos a la parte de las cabeceras de la quebrada de Las Minas, donde se hallan unos trabajos antiguos, en parte derrumbados o tapados por la vegetación. En un cateo a zocabón dirigido sin conocimiento de la repartición de las vetas se ha tenido ocasión de ensayar el contenido sobre un trayecto de unos 7m., habiéndose encontrado siempre mas o menos la misma cantidad. Sin embargo, juzgamos que debe haber zonas de ampliacion de las vetas, con mayor porcentaje de metal porque se vé que los antiguos explotadores de la mina han trabajado una sección longitudinal de unos 100m. de longitud, dando preferencia a ciertos trayectos que han sido excavados más profundamente.

La zona sulfúrica no se ha podido ensayar aun con respecto a su porcentaje en oro y plata, pero se han recogido las muestras para el análisis, poniendo de presente que unos análisis hechos en New-York a solicitud de don Ignacio Muñoz, dieron un porcentaje considerable en oro que probablemente se relaciona con la unidad de pirita.

Los resultados obtenidos no admiten emitir un concepto definitivo sobre el valor de la región de las minas. Se destaca en primer lugar el hecho de que el contenido en oro y plata no es de tal importancia que pudiera dar lugar inmediatamente a un trabajo en pequeña escala de la zona de oxidación. Su rendimiento satisfactorio podría deducirse de los viejos trabajos que han sido relativamente intensos en las cabeceras de la quebrada de Las Minas, pero ellos no

son criterio definitivo porque se han hecho en otro tiempo y porque no se conoce el motivo por el cual se abandonó el trabajo. En nuestro concepto, es necesario hacer cateos superficiarios a lo largo de las vetas principales y cateos a socavón en puntos adecuados de la zona de oxidación.

Más bien que para el trabajo de laboreos menores, la región minera del Mazamorrás, debido a la abundancia de vetas y a su enlazamiento, la consideramos de expectativas para un trabajo en grande escala el cual contempla el aprovechamiento de la zona de vetas y del granito en globo, dentro de la zona de oxidación. Para llegar al concepto sobre la factibilidad de este proyecto, es necesario hacer investigaciones en toda la zona de granitos con vetas y determinar, mediante abundantes cateos, el porcentaje medio en mineral que puede rendir una superficie y una cantidad de roca suficientemente extensa. La realización de este trabajo requiere, como se comprende, largo tiempo e inversiones regulares, siempre que se hagan con método. Desde el punto de vista de los intereses nacionales consideramos que un estudio de esta especie sería útil en todo caso porque aclararía el valor que puede tener un yacimiento, que es parte de una zona mineralizada y análogo de otras que se hallen distribuidas por la cordillera Central. En general se puede decir que el estudio de los yacimientos de minerales útiles en Colombia se simplifica relativamente gracias a los rasgos sencillos de la construcción y de la evolución de la construcción del país y a que, con ellas concuerda la disposición de los yacimientos por ser función de los caracteres de la evolución constructiva. Un ejemplo, fácil de concebir, lo da la repartición de la roca madre del platino a lo largo del interior de la Cordillera Occidental, fácilmente reconocible por las cabeceras de los aluviones platiníferos.

Valor para la Economía Humana:

El propósito que hemos perseguido al hacer la descripción minuciosa de Calaguala y de Paletará consiste en fundamentar los conceptos que siguen, sobre el valor que tienen las regiones del carácter de las dichas haciendas para la economía humana de un país, situado bajo los trópicos. Se trata de un renglón económico que hasta ahora poco se había atendido por considerar que no es de utilidad inmediata y que, por este motivo, se puede menospreciar. Pero la averiguación de las causas de la actual crisis pone de manifiesto que se trata de un valor económico fundamental. En sí la economía humana no se ha desatendido propiamente, pero se ha atendido unilateralmente, favoreciendo la rama cuantitativa, es decir el aumento de la población. A la par del crecimiento rápido de la población ha ido la racionalización técnica que ha alcanzado una cumbre admira

ble pero que resta al aumento de la población las bases de existencia. Para que la humanidad pueda resistir la racionalización técnica, ella, primero que todo, debe racionalizarse a sí mismo, es decir atender la rama cualitativa de la economía humana, preferentemente. 1)

En medio de los problemas de esta índole que acosan a otros países, Colombia disfruta de la ventaja de un número reducido-excesivamente reducido- de habitantes por unidad de superficie. Esta circunstancia le permite desarrollar un plan de economía humana en que se contemplan las conveniencias del país y los recursos que le ha concedido la naturaleza, con provecho positivo para el futuro.

Dada la orografía variada de Colombia y en vista de que ella dispone, principalmente, la variedad del clima, sea éste frío o caliente, húmedo o seco, el país disfruta de casi todos los ambientes que se registran en el mundo. La mayor extensión corresponde a la tierra caliente; luego sigue una superficie de tierra templada y finalmente la tierra fría que es poco espaciosa en comparación con el total de la superficie del país. Todas estas zonas de la división vertical disponen de áreas cuyo clima es de los más húmedos hasta seco y árido. Se puede decir, que en Colombia, existen ambientes para todas las razas que habitan la tierra. El problema de Colombia reside en formar su población actual de manera que pueda ocupar, sin perjuicio de su vitalidad, todos estos ambientes. Se puede alegar que este problema ya está resuelto porque prácticamente todas las regiones del país están habitadas por gentes que resisten el clima respectivo. Sin embargo, desde el punto de vista de la conservación de la vitalidad, sentada en el vigor físico normal, este problema está lejos de haber sido resuelto. En todas las zonas climáticas del país, menos en una, el desarrollo de la raza blanca y de la raza aborígen que muestra clara tendencia de conservación no llega al grado de vigor físico que debería tener. El clima que más afecta la raza blanca y la parte de la raza aborígen que tiende a conservarse, es la del trópico húmedo, el cual acentúa las enfermedades, ante todo la anemia y el paludismo. Algo menos fuerte que la

1) La racionalización humana tiene sus inconvenientes en la expansión de otras razas que no desean adoptarla o que no se dan cuenta de su importancia. Sin embargo hay que darse cuenta que la superpoblación de un país, por razones de agotamiento de la fuerza procreativa en parte y en parte por razones de la lucha por la vida, se detiene forzadamente, siendo preferible no llegar a ese extremo sino estimular una política de economía humana cualitativa cuyo fin es mantener una población sana, capaz de sostenerse y la cual por lo mismo conserva la fuerza de procreación que sin duda es el poder más fuerte del mundo, al lado del intelecto. Quien conoce la historia biológica de los tiempos geológicos, sabe apreciar el valor de la fuerza procreativa y sabe también que el mayor peligro con respecto a la extinción de una especie consiste precisamente en la multiplicación excesiva de los individuos que destruye dicha fuerza.

salud es el clima medio, húmedo. El clima de la tierra caliente seca, admite el desarrollo relativo de dichas razas, pero en general bajo condiciones adversas de la temperatura ambiente que reduce la energía vital. El clima templado, medio húmedo, es delicioso, pero demasiado benigno. El clima frío, semi-húmedo hasta seco, sin duda es un clima sano, comunmente hablando, pero detiene incuestionablemente el desarrollo físico. En cambio, el clima frío húmedo, a pesar de que reina a alturas de 2200 hasta 3200 m y más, concede de manera natural un desarrollo físico, una vitalidad, igual seguramente al que distingue las tierras bajas de las zonas frías y húmedas de la tierra.

Si se quiere palpar la diferencia entre vigor físico normal y desarrollo físico debilitado, es necesario comparar el aspecto de los habitantes del clima frío húmedo de la sección tropical de los Andes con el de los moradores de los demás climas de dicha sección. Dado el ambiente constante y en general tibio hasta caliente en esta sección y en vista de la sequía mas o menos acentuada que reina en los climas fríos, poblados, el habitante no conoce o solo conoce pasajeramente las tierras frías húmedas y considera que son perjudiciales para la salud, siendo que en realidad acontece lo contrario. Para demostrarlo daremos algunos ejemplos que se refieren a la comparaciones de habitantes de regiones frías secas -- con habitantes de regiones frías húmedas y mas adelante nos referiremos al alivio que buscan muchos habitantes de aquellas regiones en las de clima frío húmedo. Nos restringimos a esta comparación -- porque es demasiado obvio el contraste físico entre los habitantes de la tierra templada y caliente y los de tierra fría húmeda. No desconocemos que por ejemplo en Antioquia, tierra mayormente templada, el desarrollo físico es regular, pero no tan vigoroso como se nota en los mismos antioqueños que habitan la tierra fría-húmeda, como por ejemplo la región de Roncesvalles. También tenemos en consideración que el vigor en tierra caliente húmeda se puede mejorar -- con medidas sencillas, pero tampoco así la salud vigorosa llega al estado normal que se encuentra en tierra fría húmeda, refiriéndonos siempre a la raza blanca en especial y a las aborígenes que tienden a conservarse que son las ^{de} tierra fría y en parte de la tierra templada.

Las regiones de clima frío-seco que mejor sirven para la demostración son los dos altiplanos de la sección tropical de los Andes: la Sabana de Bogotá y el Altiplano del Perú-Bolivia -- o sea el altiplano Quíchua. Los habitantes aborígenes y las generaciones subsiguientes de los emigrados adquieren ahí tan solo un desarrollo mediano, como resalta al compararlos con habitantes de re --

giones próximas, formados en clima frío, mas o menos húmedo. Así, por ejemplo, forma un gran contraste el indígena Quichua del altiplano, pequeño y medio disecado, aunque tenaz, con el Aimará que habita los bordes húmedos de la cordillera Real, situada a igual -- y mayor altura y que es de un vigor físico notable. En la Sabana de Bogotá, el tamaño de los habitantes de las partes inferiores, -- mas o menos secas, es sensiblemente menor que el de los pobladores de los bordes mas o menos húmedos, como por ejemplo la región de Facatativá. Entre Guatavita y Guesca, el clima aumenta súbitamente de seco a bastante húmedo, y, en la misma proporción, aumenta el vigor físico.

El clima frío-seco del terreno andino tropical -- (como en general el clima seco) produce, pues, la decadencia física que, por otro lado se compensa con el desarrollo más intenso del intelecto; es decir dicho clima tiene los mismos efectos como el grado avanzado de la civilización. Se desarrolla en ese ambiente -- naciones que progresan rápidamente al tiempo de expanderse, como -- los Imperios Incaico y Azteca en los Andes. Pero tal como ha sucedido con las naciones mediterráneas que, debido al alto grado de -- civilización a que llegaron decayeron físicamente, los imperios andinos a pesar de su maravillosa organización, se desmoronaron ante el empuje de una pequeña cantidad de españoles, vigorosos en verdad. Se puede alegar que la conquista de tan vastos imperios, coherente al incáico como muy pocos otros, se debiera esencialmente a la superioridad técnica de los españoles, pero este factor seguramente -- es secundario porque el derrumbe de los imperios mediterráneos demuestra que, ante razas vigorosas, no resiste ni la técnica ni la -- organización superiores. Estos son medios para prolongar una situación de poderío aparente, pero no para mantenerlo.

La importancia de las regiones frías-secas en Colombia reside, pues, en la vigorización del intelecto y por lo mismo ellas merecen un puesto destacado entre la economía humana. Pero es evidente, que, para que dicha vigorización se mantenga sana, es -- necesario renovar constantemente la fuerza física que, por las circunstancias del clima va en decadencia. Esto vale de igual manera -- para los habitantes de tierra templada y caliente. La vigorización sin duda se logra hasta cierto punto mediante el deporte, la alimentación adecuada y sustanciosa y otras medidas. Pero estos medios, -- de importancia especial, solo son auxiliares. La medida fundamental debe consistir en formar un núcleo de habitantes en tierra fría-húmeda que, al tiempo de abastecer el país con los productos agrícolas y ganaderos de tierra fría, sirva de base natural para la renovación constante del vigor físico en las regiones de clima mas o menos

adverso, de acuerdo con el intercambio continuo de habitantes que hay entre una y otra zona climática. Además, las tierras de clima frío-húmedo deben ser la base del restablecimiento temporal de los habitantes de las demás regiones, en cierto modo estaciones artificiales para nuestra raza, de las cuales no podemos prescindir en principio porque estamos acostumbrados a ellas desde miles de años. Para las regiones de tierra templada y caliente además la tierra fría-húmeda parece tener efectos medicinales naturales porque los habitantes del Alto Magdalena y de las faldas bajas de la Cordillera Oriental en Cundinamarca, atacados por la anemia, van a restablecerse de este mal a Zipacón, región fría y húmeda que evidentemente les procura el alivio. Como la anemia es un flagelo desastroso para las regiones tropicales, por este solo concepto las regiones de clima frío húmedo desempeñarían un rol de valor incalculable para la economía humana y por ende para la economía nacional.

En relación con lo dicho queremos describir brevemente el desarrollo físico de los habitantes de Roncesvalles, población que se está levantando en las cabeceras del río Cucuana, cerca a la cumbre de la Cordillera Central, en un ambiente igual al de Paletará y Calaguala donde los habitantes todavía son escasos. Se trata de una región selvática, intensamente húmeda, fría, situada a alturas de 2400 a 3400 m. Su feracidad, igual como en Calaguala, se destaca por la selva robusta, por el excelente desarrollo de los pastos y de los cultivos agrícolas (legumbres, papas, maíz). Apenas habitada hace cinco años, ella dispone hoy de un núcleo de habitantes que debe ser mayor de mil individuos. Cada uno de estos habitantes se destaca por una salud rebozante como la hemos vuelto a contemplar en otras regiones de tierra fría seca hasta de tierra caliente. El desarrollo físico es superior al que se observa en las demás regiones del país, a pesar de que la humedad invade el terreno hasta las puertas de las casas. Ningún síntoma se observa que pudiera indicar alguna influencia desfavorable de la gran altura a que está situada la región. No parece tratarse de habitantes del trópico sino de habitantes de las zonas frías húmedas de la tierra, ante todo en lo que se refiere a los niños que han nacido allí. Es notable también el hecho de que en esta tierra, benigna para el hombre, el consumo de bebidas fermentadas, debido quizá a alguna consecuencia de la combinación humedad y altura, sea tan pequeño que se puede decir que ahí los estancos son un completo fracaso.

El desenvolvimiento rápido que ha tenido Roncesvalles demuestra palpablemente cuán rápidamente se puede colonizar estas regiones y cuanta utilidad le prestan a la humanidad de los trópicos. El desarrollo de esta región marca el destino que han de tener otras regiones de la misma índole, entre las cuales se destacan Calaguala y

Paletará porque representan una unidad geográfica y económica de gran extensión, excepcional para las regiones cordilleranas en que reina el clima frío y húmedo. Tierras discontinuas de estas índole se extienden por la Cordillera Central desde la región del Nevado del Ruiz hacia el Ecuador, además por la Cordillera Occidental, bastante quebrada excepto hacia Urrao y Frontino y en Darien (frente a Buga), y por la parte meridional de la Cordillera Oriental donde el Ministerio de Industrias ha tomado todas las medidas del caso para poblar las regiones de Sumapaz. Cumplimos con una obligación grata, al dejar constancia de que ha sido el ingeniero, señor Peregrino Ossa, funcionario del Ministerio de Industrias, quien desde años reconoció la importancia de estas zonas climatéricas y dedicó sus esfuerzos para darles vida.

En resumen podemos decir que las zonas de clima -- acentuadamente frío y húmedo de que dispone Colombia como país situado bajo los trópicos, zonas entre las cuales Calaguala y Paletará ocupan un lugar estratégico, son la base natural para formar el núcleo -- de población vigorosa cuyo superavit está destinado a reponer el desgaste de vigor físico que se nota en el resto del país. Además representan el vasto campo de restablecimiento natural de la salud y del vigor de los habitantes que viven en los ambientes que son desfavorables del todo. Feraces, ellas contribuyen a la economía nacional, cubriendo la demanda de productos de tierra fría que existe en las distintas zonas del país.

La nación tiene así una base natural en que el ambiente implanta y esparce hacia otros ambientes la economía humana -- cualitativa, sin necesidad de estímulos considerables. Esta base y su influjo serán tanto más benéficos, si el vigor físico de las demás regiones se estimula con las medidas que aconseja la observación de la naturaleza.

Bogotá, 25 de agosto de 1932.

Firmado,
Enrique Hubach
GEOLOGO DEL DEPARTAMENTO DE MINAS Y
PETROLEOS DEL MINISTERIO DE INDUSTRIAS.

Copia fiel.

1) En un informe anterior, rendido sobre Chiliglo, se encuentran las apreciaciones de las fuentes termales que en su mayor parte quedan en la hacienda de Chiliglo, pero que también traspasan al terreno de Calaguala. Dichas fuentes son otro aporte de la naturaleza, pródiga en Colombia, en bien de la salud natural del país.

COPY 1

MINISTERIO DE INDUSTRIAS

Departamento de Minas y Petróleos

CALAGUALA Y PALETARÁ.

por

E. Mubach.

INDICE.

Introduccion.....	p.	1
Descripcion Física.....		2
Situacion.....		2
Superficie.....		3
Topografia(Orografia).....		3
Hidrografia.....		7
Condiciones climatéricas.....		11
Descripcion Geológica.....		14
Estratigrafia.....		14
Tectónica.....		17
Apresiasión Económica.....		19
Unidad geográfica.....		19
Situacion comercial.....		20
Bases de la feracidad del suelo.....		22
Sistema de talar la selva.....		33
Valor agrícola y ganadero.....		34
Espectativas mineras.....		36
Valor para la economia humana.....		40- 46

CALAGUALA Y PALETARA.

Calaguála y Paletará, junto con Chiliglo son haciendas que ocupan el terreno comprendido en el ángulo Oeste-Suroeste que nace en la cumbre del volcán de Puracé. Ellas abarcan hasta el lado meridional del curso alto, transversal del Cauca y se desarrollan en dirección oriental hasta la banda derecha del río Maxacerras, afluente huilense del Magdalena. De superficie notablemente tranquila, ubicada a niveles que fluctúan entre 2500 y 3500 m, pero principalmente entre 2900 y 3100 metros, el globo de tierras de clima intensamente húmedo y frío, feras en alto grado, fué adquirido-se podría decir descubierto- por Don Tomas Cipriano Mosquera y fué conducido a su destino en breve plazo por Don Ignacio Muñoz, actual propietario de Calaguála y Paletará, y por _____, dueño de Chiliglo.

Estas tres haciendas forman parte de una zona climática *del país* caracterizada por el frío y la humedad, la cual, si bien no abarca extensiones considerables del país, es relativamente ámplia, teniendo en cuenta la situación en el área tropical. Dicha zona en que la humedad contribuye a dar realce a la fertilidad natural del suelo, es uno de los valores fundamentales en cuanto a la economía humana de Colombia, según se demostrará en el curso del presente trabajo.

La información que sigue se funda ante todo en la averiguación de las bases que han dado valor tan singular a las citadas haciendas y a la zona de la cual forman parte. Para llegar a este fin, hemos aportado las experiencias adquiridas durante ocho años de viajes en Colombia y durante los viajes en otros países de Suramérica y de Europa, teniendo como criterio primordial la evolución geológica de la cual es efecto el aspecto de la naturaleza.

La finalidad que perseguimos en el presente trabajo consiste en divulgar el conocimiento sobre el valor de las tierras de clima frío-húmedo en la zona tropical y de esta manera contribuir en algo a su aprovechamiento.

Descripcion física.

Situacion:

Las haciendas de Calaguala y Paletará se hallan situadas en el departamento del Cauca, sobre la cumbre y el lado Occidental de la cumbre de la Cordillera Central. Algunas extensiones, como el retazo de Calaguala Viejo que mira hacia Cocombos y los cajones próximos al rio Mazamorra, bajan a unos 2500 m, pero los lomajes y planos que forman unas cuatro quintas partes de toda la extension superficial se desarrollan a niveles de 2900 a 3050 metros. En general, ellas comprenden el ángulo SW hasta SE que parte del vértice del Puracé, en donde las haciendas suben hasta la cumbre del volcan, es decir hasta 4650 metros. Hacia el Sur, ellas traspasan el curso transversal que emprende el joven Cauca en Paletará y suben hasta la cima del cordón que divide aguas entre el Cauca y el rio Quilcasé, afluente del Patia, es decir hasta el divorcio continental de aguas (Atlántico-Pacífico). En el lado Oriental, el límite está dado por el curso alto del rio Mazamorra, o sea por el límite entre los departamentos del Cauca y del Huila. Hacia el Poniente, las haciendas (Calaguala) confinan con el primer trayecto del curso longitudinal, que lleva el rio Cauca hacia la region occidental de Cocombos.

Con respecto a Popayan, las haciendas en cuestion se hallan al ~~Oriente-Sur-Oriente~~ Oriente-Puroriente, a una distancia aproximada de 45 kms por vias y a unos 30 kms aproximadamente en línea recta. Hacia San Agustin que es la poblacion mas próxima del departamento del Huila, la distancia probablemente es, por vias, algo menor que hacia Popayan. En general se puede decir que Calaguala y Paletará estan situadas sobre la via natural que comunica el alto Huila con el altiplano de Popayan y de ahí con el Pacífico. Por ^{tráse} de una comunicacion que se refiere a un terreno de travesía por la Cordillera Central, excepcionalmente favorable-el mas bajo y el mas tranquilo entre el departamento de Caldas y el Sur del Ecuador-nos ocuparemos de ella mas detenidamente en un capítulo especial.

Superficie:

El extenso globo de tierras de Calaguala y Paletará no se puede determinar satisfactoriamente a ojo (dominio desde la falda suroccidental del Puracé y del Alto del Buey en el cordón-divorcio entre el Cauca y el Magdalena), pero probablemente llegue o pase de 18 000 hectáreas. Para un cálculo más aproximado servirán los levantamientos de ruta hechos por B. Alvarado y el suscrito, destinados al mismo tiempo a la fijación de los caracteres geológicos. Dichos levantamientos que están por desarrollar, son los siguientes:

- 1) Cocconuco-Calaguala Viejo-Calaguala-Paletará-Paso del Buey. Levantamiento basal.
- 2) Cocconuco-Pozo-Azul, levantamiento destinado a marcar el límite de la hacienda en esta parte con la hacienda de Chiliglo.
- 3) Calaguala-estrecho del Cauca; dirigido al Sur
- 4) Paletará-cumbre del volcán Puracé (extensión Norte)

Advertimos que los levantamientos de ruta, largamente experimentados, dan una aproximación bastante satisfactoria, mejor de lo que a primera vista se supone.

Topografía (Orografía):

La Cordillera Central generalmente se eleva en su cumbre allende los niveles paramunos que comienzan entre 3000 y 3500, según el grado de la humedad y según la fuerza de los vientos. La altura común es de 3600 a 3800 m, siguiendo la cumbre. Aun cuando la cumbre frecuentemente sobrepasa este último nivel, es raro que ella descienda a menor altura de los 3600 metros. Como la erosión comienza a acentuarse desde la cumbre hacia los flancos, no puede sorprender el hecho de que los terrenos habitables situados entre los 3000 y 2000 metros hayan sido desgarrados por la fuerza del agua.

Los mas tranquilos que hemos observado, situados sobre salientes sólidas de la cumbre de la Cordillera Central, presentan lomajes y residuos de antiguas mesetas, separados por cuestras o paredones que destruyen la homogeneidad orográfica y asimismo la que se refiere a la labor.

En la region de Calaguala y de Paletará, la Cordillera Central presenta un aspecto verdaderamente excepcional que, como lo hemos indicado no se vuelve a encontrar en toda la extension desde el departamento de Caldas hasta el Sur del Ecuador. Primeramente, el nivel de la cumbre es el mas bajo que se puede registrar en la longitud mencionada. El Paso del Buey tiene entre 3000 y 3050 m de altura y el nivel del cordon del Buey, como se llama el divorcio de aguas con el Magdalena, tiene una altura de 3200 metros, como término medio. Su culminacion, un cerro aislado, llega a unos 3500 m, advirtiéndose que se trata de una elevacion excepcional de la cumbre. En segundo lugar, el terreno demuestra un desarrollo tan tranquilo como jamas se piensa encontrarlo al recorrer los bordes de la Cordillera Central por el lado del Magdalena y del Cauca, tan duramente castigados por la erosion. El terreno de Paletará equivale en su interior a una vasta sabana alrededor de la cual se sitúan los lomajes, o mejor dicho los amplios y suaves lomos de la Ceja (Oriente) y de Calaguala (Occidente). Hacia el Puracé, el terreno se levanta en una curva hermosa que primero es suave y luego se acentúa hacia el cono de cenizas del volcan. Al Sur del Cauca, la parte oriental, próxima a la cumbre presenta en general un señalado caracter de aterrazamiento mediano (alto Cauca, al Sur de La Ceja), mientras la parte occidental que se levanta al cordon de Piedra Blanca, ofrece faldas relativamente suaves cuyas faldas, cubiertas de bosque y en parte empraderizadas, se aprecian desde la casa de la hacienda de Paletará. Al atravesar por esta hacienda, el rio Cauca corre tranquilo, en grandes meandros, semejante al rio Bogotá al pasar por la sabana del mismo nombre. En contraposicion al lomo mas o menos uniforme que ofrece el terreno de la Ceja, aterrazado tan solo hacia la laguna del Buey (Falda SE del

Puracé; desagüe al Mazamerras), el viejo lomo de Calaguala, resto seguramente de una planicie que se comunicaba con la Caja, se halla dividido en lomajes de mediana inclinación que aumentan idealmente el terreno agrícola disponible. La parte septentrional de Calaguala, o sea Calaguala Viejo ya está sometida a la acción vertical de la erosión, es decir las puntas del antiguo plano avanzan hacia el NW y hacia el N, mientras los cajones de los riachuelos que forman las cabeceras del río Grande de Coconuco penetran en dirección opuesta y desaparecen pronto. Formado el terreno de derrames y de aglomerados andesíticos ^{que yacen planos} es comprensible que el paisaje de Calaguala Viejo y el que sigue hacia las poblaciones de Coconuco y Puracé, presente tajos verticales que en parte se levantan a 100, 200 y aun hasta unos 300 m (Pobl. Puracé). Este paisaje es la consecuencia natural de la labor profundizadora que ejecuta el río Cauca a medida que desciende de la cordillera y aumenta su caudal, siendo obligatoria esta misma labor para sus afluentes al N de Calaguala.

Si queremos conocer el origen de la tranquilidad orográfica de los terrenos de Calaguala y de Paletará, debemos remontar un poco la historia geológica del País. En un tiempo de relativa intensificación de los movimientos constructivos de la costra terrestres y de consiguiente actividad volcánica en los Andes, estos se emparejaron a manera de escudos (cada cordillera un escudo), llenándose las vías erodadas y las valladas que iba formando la acción de la costra terrestre (contracción) con el producto de los volcanes - derrames e lavas, bombas, cenizas y con el detrito común. Este emparejamiento cuyos residuos se observan en todo el país y que, por ejemplo constituyó un plano parejo desde la región de Popayan hacia el terreno interandino del Ecuador y en dirección Norte hacia la región caldense del Cauca, ~~volvió a~~ se destruyó posteriormente con el sollevamiento de la cordillera-rígida ya y vastos trayectos, como el que media entre la región de Quilichao y Cartago que se transformó en el valle del Cauca, desaparecieron casi

por completo, siendo en veces difíciles de reconocer. Es lógico que, dentro del terreno cordillerano general, la destrucción haya sido tanto mas fuerte, cuanto mas profundo ha sido y es el nivel de los grandes rios drenadores del pais, es decir cuanto mas alejados se hallan estos de sus cabeceras. Tambien ha influido decisivamente en la fuerza destructora el declive que tienen los rios, ya sea hacia una hoya andina baja (Magdalena) ya sea hacia el mar próximo (Patía). Situada la region de Paletará y de Calaguala sobre el lado occidental de la cumbre de la Cordillera Central y, en especial, precisamente en la cabecera del Cauca que tiene que recorrer una hoya andina relativamente alta hasta llegar a niveles bajos del Norte de Antioquia, se halla al abrigo mas eficaz contra la destrucción de su caracter original. Tan solo necesitamos atravesar el cordón que divide aguas con el Quilcasé, afluente del Patía que se vierte en curso corto hacia el Pacifico, para observar ahí el destrozamiento del escudo en forma mas avanzada y ella se presenta al ojo de manera verdaderamente grandiosa en los bordes orientales de la hoya del Patía. Mas fuerte aun es el declive inicial de las aguas desde la cumbre de la Cordillera Central hacia el alto Magdalena, mediando ahí la circunstancia de que la roca es mas sólida (esquistos antiguos y granitos) que hacia el Patía (tobas y aglomerados de andesita), de manera que los rios no han podido abrir amplias brechas sino estan obligados a correr en cajones estrechos, labrados en terrazas que son la base o el propio reflejo del escudo de aquel tiempo que olvidamos decirlo - se llama para el Occidente de Colombia - tiempo de Popayan. El rio Mazamorras y sus afluentes dan un cuadro muy plástico de esta clase de erosion, de preferencia vertical.

Conviene agregar que, como es natural, tambien el hecho de que en Calaguala y Paletará se halle precisamente la depresion mas baja de la Cordillera Central - natural y no erodada, como la del Paso del Quindío -, ha influido decisivamente en conservar el aspecto tranquilo

de tiempos pasados, aspecto este-se excusará la divagación-que es el producto de un tiempo verdaderamente revolucionario de los Andes. Desde esta depresión el declive de las aguas naturalmente es mas suave que de una cresta o de un nudo cordillerano.

En resumen se puede decir que la tranquilidad orográfica que ofrecen Calaguala y Paletará y tambien la parte oriental del altiplano de Popayan se debe a la situación en el curso alto del Cauca que recorre la hoya andina del mismo nombre, relativamente alta, y a que dichas haciendas se hallan precisamente en la depresión máxima de un trayecto de la Cordillera Central que mide mas de 1000 kms de largo.

Hidrografía:

Excepción hecha del lado oriental, tributario del Mazamorra y Magdalena, los terrenos de Paletará y Calaguala pertenecen a la hoya hidrográfica del curso alto del río Cauca. Este río baja de un terreno virgen, al parecer inexplorado, situado al oriente del volcan apagado de Sotará y hacia el lado Norte del Páramo de Las Papas, vastamente selvático y relativamente poco elevado. Después de entrar a Paletará, dicho río recibe como afluente la quebrada de La Caja que hace cabeceras con la q. del Buey, afluente del río Mazamorra en lado occidental del divorcio cordillerano. A partir de la confluencia con la quebrada de La Caja, el río Cauca cuyo avance hacia el Norte se halla obstruido por la acumulación de rocas del volcan de Puracé, se dirige hacia el NW y bordea la Sabana de Paletará por el lado Sur. Obligado el río a desarrollarse en terreno plano, formado por un antiguo lago pantanoso (turba), describe las curvas del caso y detiene la corriente de su caudal. Durante nuestra estadía en Paletará, el Cauca llevaba ahí unos 7 a 10 metros cúbicos por segundo, caudal que da una idea aproximada de su desarrollo inicial. A unos pocos kilómetros al NW de Paletará, el río se vé obligado a atravesar roca dura (derrames de andesita)

y como estas se hallan en posición horizontal, la labor del río se reduce, durante el último período, a la excavación vertical, bien destacada en el lugar denominado Estrecho del Cauca, ubicado al Sur de la casa de Calaguala y semejante a la angostura que el río Sumapaz tiene en Pandi. Conviene advertir sin embargo que este último período erosivo aun no ha logrado serruchar la roca sino en unos 20 metros y que la erosión anterior, relacionada con una pendiente menor, de la Sabana de Paletará hacia el NW, ha tenido una actuación mas bien entre vertical y horizontal, resultando de ella los declives suaves hasta fuertes en las partes media y alta de las riberas. -A medida que el río avanza desde el Estrecho hacia el NW, el cauce va siendo mas profundo y estrecho, en término medio, según se puede apreciar en el puente Uribe Uribe de la carretera Popayan-Puracé. Es importante, con respecto al trayecto calagüense del río Cauca, que el río no haya podido seguir su curso directo NW hacia el altiplano de Popayan porque en este caso su declive habria sido fuerte y no solo se habria destruido el aspecto tranquilo de la orografía de Calaguala sino tambien el de la Sabana de Paletará. Esta circunstancia se debe a la interposición del cordón que hemos llamado del Pesar, el cual se desarrolla sobre la banda occidental del curso longitudinal coconuceño del Cauca y que consta de rocas muy duras y a la vez plegadas (véase parte geológica). Se reconoce, pues, otro factor decisivo que explica la tranquilidad del paisaje situado al Sur y Suroeste del volcán de Puracé.

En el recorrido de Paletará y de Calaguala, el Cauca recibe varios riacmelos y quebradas que bajan de las faldas del Puracé, del cordón de Piedra (Peña) Blanca, del cordón del Buey y del loma de Calaguala. Debido a la abundancia de lluvias de carácter paramuno que son las mas útiles para el 'budget' de agua de la naturaleza porque son finas y penetran al suelo, los afluentes del

Cauca siempre llevan un buen caudal de agua, alimentado en parte por el resguardo de aguas que se llama selva, en parte por el tejido esponjoso del suelo turboso paramuno. Como a ningún viajero que transite por estas y otras regiones que reciben sus aguas de zonas paramunas, dejará de llamar la atención el color de café claro que tienen dichas aguas, en especial las del alto Cauca y las del alto Mazamorra, conviene decir que este color proviene de ácidos de humus que contiene el suelo turboso y embebido de los páramos.

El divorcio de aguas que presenta la Cordillera Central en la región de Paletará-la oriental de las dos haciendas-es algo digno de mención. En vez de estar el divorcio sobre el propio cordón del Buey que, allende el alto Mazamorra se dirige hacia ENE, se halla sobre el lado interior occidental de dicho cordón. El Mazamorra, respectivamente el Magdalena, invaden pues en esta parte un terreno que, propiamente es tributario del Cauca y antes bien parece más bien ser un capricho de la naturaleza el que no haya derivado el curso más alto del Cauca hacia el Mazamorra, siendo que la depresión del Buey es un paso geológicamente más fácil para el Cauca que la travesía por la angostura del Estrecho.-El motivo de la invasión de las aguas magdalenses en propio terreno caucaño-semejante a la invasión bien documentada que hacen algunos ríos del Sur de Chile en territorio hidrográfico argentino-se debe a las condiciones atmosféricas, es decir a la potencia de los vientos húmedos amazónicos que comúnmente hacen retroceder los vientos también húmedos del Pacífico hasta una línea marcada aproximadamente por el cordón del Pesar. Desde luego es de igual importancia el que las lluvias que traen las nubes amazónicas y sus auxiliares que se levantan de la hoya del Magdalena son más copiosas que las que provienen del Pacífico cuya intensidad aumenta desde la costa del Ecuador hacia Urabá. La mayor cantidad de aguas que produce el riego atmosférico oriental implica, pues, que las quebradas que

descienden hacia el Magdalena, mas abundantes en caudal, puedan invadir terreno que propiamente es del dominio hidrográfico de la hoya del Cauca. Claro está que, si el Cauca se hubiere desviado al Mazamorra, la destruccion al menos del terreno de Paletará habria sido intensa en vista de que la pendiente hacia el Mazamorra es fuerte. Si se tiene en cuenta que la conservacion del mismo terreno y del de Calaguala es efecto de la oposicion eficaz que hace el cordón del Pesar (el único del flanco occidental, capaz de hacerlo), se podría decir que las sabanas y los lomajes de nuestra region fueren productos de circunstancias casuales; pero hay que decir, aunque en este caso no podamos hacer la demostracion, que la naturaleza no cuenta con casualidades sino es la maestra absoluta de la precision.

En el terreno que ha anectado el Mazamorra se halla una laguna, dentro del terreno de Paletará, que es notable porque se ha creido que ella representa el nacimiento del Cauca. Esta amplia laguna que puede tener unas 200 hectáreas de superficie y una altura de 2900 m se halla en la falda suroccidental del Puracé y está colocada claramente en el lado de las aguas del Mazamorra, segun se desprende de la observacion desde el cordón del Buey. El administrador de Paletará y uno de sus vaqueros han abierto recientemente una trocha hasta la laguna y sus observaciones concuerdan en que el único desagüe factible es hacia el Mazamorra. Arreglado el camino creemos que la solucion definitiva de este problema geográfico interesante es fácil y meritorio.

Como ya lo dejamos anotado anteriormente, debido a la pendiente fuerte, la erosion de las aguas del Mazamorra es de preferencia vertical, formando profundos cañones que dificultan el tránsito entre los terrenos, aterrizados hasta cerca de San Agustín. Sobre la banda derecha del rio Mazamorra, es decir en terrenos de la hacienda de Paletará, las quebradas han destruido la unidad de los aterrazamientos altos, salvo en la parte paramuna, pero en cambio han descubier-
to Las espectativas mineras

Condiciones climatéricas.

Al recorrer la Cordillera Oriental, desde la Sabana de Bogotá hacia Venezuela, llama la atención la falta de bosques, a partir de alturas de 2500 m para arriba. Al Sur de la Sabana, en cambio, la selva asciende hasta alturas de 3400 metros y más. Igual avance se observa en la Cordillera Central, donde la vegetación llega aun a mayores alturas y, si se quiere, es más exuberante. La razón de esta diferencia consiste en que la vegetación para su desarrollo vigoroso, necesita de la humedad, cualquier que sea el nivel sobre el mar. Como la Cordillera Central, debido a su altura en término medio mayor que la de las cordilleras adyacentes, es un magnífico receptor o trampa para las nubes de evaporación que vienen del Pacífico y del ~~Atlántico~~ Amazonas, sus partes altas son intensamente húmedas durante la mayor parte del año y por lo mismo la vegetación puede desarrollarse normalmente, a alturas donde comúnmente no lo logra. Un ejemplo análogo de alturas cubiertas de selva en la zona húmeda lo presenta la cordillera Real de Bolivia que limita el altiplano del mismo nombre hacia el Oriente. Su flanco oriental, llamado Las Yungas, expuesto a las nubes de evaporación del Beni y de los ^{de}mas integrantes de la faja general de los Llanos, admite el desarrollo de la selva hasta alturas que sobrepasan los 3500 metros. En cambio, sobre el lado occidental que mira hacia el altiplano seco, la vegetación es débil, y especializada para poder resistir la lucha por la vida, como también han tenido que especializarse los habitantes del Altiplano, los Quichuas, para hacer frente a un ambiente de vida bastante adverso.

Al lado de la humedad influye sobre el crecimiento de las plantas la fuerza de los vientos y las condiciones de agua del suelo. Es comprensible que en regiones fuertemente azotadas por las

vendavales recios y continuos, como la 'costa' de la pampa argentina de "enquen para el Sur, la vegetacion no pueda levantarse y que aun los ensayos cuidadosos de levantar en este ambiente algun árbol resultan inútiles. Asimismo en un terreno pantanoso, la vegetacion alta está condenada a muerte, como se puede ver en los extensísimos pajonales del bajo "trato que, de lejos parecen lindas praderas.

Hemos hecho preceder algunas indicaciones sobre el desarrollo de la vegetacion, aplicables al caso de Calaguala y Paletará, porque el desarrollo de la vegetacion da un mejor criterio sobre el clima que una corta estadía en una region determinada.

En general, el clima de Calaguala y Paletará es frio (quizá unos 7 grados como término medio del año) e intensamente húmedo. La propia estacion de sequia se reduce a los meses de Diciembre, Enero y Febrero y otra mas corta se presenta alrededor de Julio, acompañada de fuertes vendavales, si bien recordamos.

En medio del clima húmedo y frio del globo de tierras, se distinguen por la vegetacion tres subzonas climatéricas; a saber, la de los lomajes de Calaguala (Occidente), la de la Sabana de Paletará (Centro) y la de La Caja-cordon del Buey (Oriente), poniendo de presente que hablamos de tres subzonas que no tienen mayores diferencias de altura.

La subzona de Calaguala está cubierta de una selva mas o menos clara con intercalacion de chusque en calidad de monte bajo (en cuanto a flora, véase el diario de F.C. Lehmann sr., quien se refiere a Calaguala y Paletará). Esta subzona, si bien es intensamente húmeda, lo es menos que Paletará y principalmente que el lado del alto Mazamorras. Además se halla sobre la zona de lidia entre los vientos del Amazonas y los del Pacífico, circunstancia que debe influir en que en esta zona, neutralizada hacia la superficie de la tierra, los vendavales no se hagan sentir tan intensamente como mas al Oriente. Estas circunstancias conceden a Calaguala y a su selva una particularidad señalada que hace contraste

con la subzona, muy semejante, que se halla en el alto Mazamorras, donde la humedad y la fuerza de los vientos son mas acentuadas y donde por lo tanto la selva no consiste de selva mas o menos clara, sino de una vegetacion enmarañada-para no decir embrujada- formada de árboles de mediana altura y en general contorcionados, cada uno de los cuales es un verdadero jardin botánico, por lo tupido que está cubierto de musgos y de otras especies. Igual cosa vale para el suelo que es un alto tejido de musgos que se extiende sobre las raices y la parte baja de los troncos. Se vé ahí la tendencia de las plantas de protegerse contra el viento, como tambien hasta cierto punto contra el frio. Tambien conviene anotar que la cantidad de especies de plantas sobre el lado del Mazamorras es mucho mas grande que en el lado de Calaguala, donde Lehmann sr. llama la atencion hacia las pocas especies que ha encontrado.

En la Sabana de Paletará, predomina el caracter vegetal de los páramos, a pesar de que esta region está mas al abrigo de los vientos orientales que la de Calaguala y es, ademas, mas húmeda. La falta de selva se explica pues por otro motivo y este consiste en que la Sabana, antiguo lago, se caracteriza por un suelo en extremo húmedo debido a que el agua no puede escurrir tan fácilmente como en las lomas de Calaguala y a que la vegetacion misma y sus remanentes que forman el suelo turboso, detienen el agua con tanta eficacia como una esponja. La influencia decisiva que tiene el exceso de la humedad sobre la mayoría de los árboles, se puede ejemplarizar con el hecho de que, en la Sabana de Bogotá, el eucaliptus, es decir el árbol tenaz y voraz que se conforma con cualquier tierra y casi con cualquier clima, a poco de levantarse en tierras pantanosas, sucumbe.

En la subzona de La Ceja y del cordón del Quey nos hallamos sobre la faja limítrofe entre el Magdalena y el Cauca. Ella está sometida al viento mas recio y a la humedad mas intensa. La humedad ^{que puede escurrir,} procura levantar la selva y el viento procura hacer lo inverso. Como

ambos factores son fuertes, la vegetación consiste de arbustos-entre los cuales llama la atención una especie de palma, en semejante clima-y de yerbas paraxanas y helechos. Como el terreno en parte es poco alomada, dando lugar a que el agua se concentre en la capa turbosa y en los chupalliales, el exceso de humedad seguramente también influye en no dejar campo al desarrollo de la selva.

Se comprende que, como se trata de tres factores principales que influyen sobre el desarrollo de la vegetación y como cada uno de estos factores, regional o localmente, puede arreciar o amainar, las subzonas no presentan una uniformidad absoluta; pero en general dichas subzonas son muy palpables.

Otro factor que influye sobre el desarrollo de la vegetación de las regiones en cuestión es la altura. Ella se puede apreciar bien en el flanco meridional del Puracé, cuya cumbre, en especial el cono de cenizas, carece de vegetación (4650 a 4200 m). Abajo de este nivel gris se extienden los pajonales trigueños con muy pocos arbustos y, en la transición a la Sabana de Paletará, logra desarrollarse el monte, favorecido por el declive del terreno y el escurrimiento rápido de las aguas.

Descripción Geológica.

Estratigrafía:

A raíz del viaje de regreso de Popayan a Bogotá por la vía del páramo de Moras, del Paéz y del alto Magdalena, las apreciaciones que se refieren a las rocas cretáceas han sufrido una ampliación que rectifica algunas de las apreciaciones hechas en los informes que se elaboraron a solicitud de los señores Guillermo Valencia, Cesar Uribe Piedrahita y Enrique Uribe White. Al tiempo de aclarar un problema fundamental que nos venía preocupando, las ampliaciones con respecto a la apreciación del cretáceo han creado complicaciones en cuanto a la separación de estas

rocas de las que son mas antiguas, y como el terreno de Calaguala y Paletará abarca rocas de esta índole, hemos de referirnos brevemente al asunto. --Al bajar por el rio Paéz, los sedimentos que se hallan sobre el flanco occidental del ~~mas~~ extenso batolito de granodiorita en que corre el Paéz largamente, muestran una disminucion sucesiva del grado de metamorfosis que concuerda con el descenso geológico y tambien con la distancia de la Cordillera Central. De caracter filítico y de cal cristalina (mármol) en la region alta del Paéz y en especial del Moras (Mesoco-Vitencó), estas mismas rocas en la parte baja no muestran mas alteracion que la diagenética y representan esquistos arcillosos y calizas fosilíferas del cretáceo. Sobre el lado occidental de la cumbre, de Pitayó al Norte, en el metamorfismo del cretáceo es mas avanzado siendo las rocas de caracter fuertemente filítico hasta néisico y de cal cristalina muy alterada, siendo difícil de reconocer la estratificacion original. En comprobacion de que esta zona metamórfica tambien es cretácea se tiene una arenisca granulosa enteramente cuarcítica, aparejada a la cal cristalina en la misma forma como ella, en estado inalterado, acompaña las calizas (aptianas hasta barremanas) del Paéz (p. e. W de Balacazor). Desde luego, las caleras de Smita y de Cerrillos son de la misma edad. --Dado el alto grado de transformacion del cretáceo, resulta actualmente imposible separarlo de rocas mas antiguas, máxime que regionalmente ofrece caracteres de neises. --Con respecto a Paletará la cuestion tiene especial interes porque los yacimientos de pirita auro-argentífera del alto Mazamorras ocurren en granitos que atraviesan rocas néisicas que pueden ser cretáceas.

Los pisos que constituyen las haciendas de Paletará y de Calaguala son los siguientes:

- 1) PISO DE POPAYAN.- Probablemente plioceno, hasta ecuatenario
- 2) Piso del Pesar. - Probable equivalente del piso de Villeta del lado oriental andino de Colombia. Cretáceo medio colombiano. Fósiles encontrados de caracter albiano.
- 3) Piso de Mazamorra.- Caracter néisico con partes locales de esquistos filíticos grafiticos. Puede ser cretáceo inferior-jurásico superior metamórfico o mas antiguo. Improbable que sea paleozoica prepalcozónica.

El piso del Mazamorra, como lo indica el nombre, constituye el terreno del alto Mazamorra y se extiende de ahí hasta el cordón del Busay, al menos. Mas hacia el Oeste no asoma. Forma parte de la faja néisica que se desarrolla en general por el eje de la Cordillera Central.

El piso del Pesar no se ha visto aflorar en las haciendas, pero debe formar el subsuelo inmediato de aquellas partes de Calaguata que lindan con el cordón del Pesar, formado de esta clase de rocas. La misma formación, en parte al menos, debe constituir el cordón de Peña Blanca que se puede conceptuar como una derivación Sur-Suroccidental del cordón del Pesar. Rocas de esta clase se han encontrado en el Estrecho del Cauca y provienen seguramente de la Peña Blanca.

El resto del terreno de Calaguata y Paletará está formado del piso de Popayan el cual, desde luego constituye unas cuatro quintas partes del área total. Al piso de Popayan se incluyó la formación evidentemente subplegada que se halla en la Sabana de Paletará, advirtiéndose que ella puede ser mas antigua.

Caracteres del piso de Popayan: Posición en general plana; ligeros y vastos declives perceptibles sobre grandes distancias, naturales hasta ligeramente acentuados por amplios pliegues tectónicos. Magnitud muy variable, entre 1000 y 0 metros. En la región de Puracé formado 1) por tobas, aglomerados y derrames, todos andesíticos; 2) por sedimentos tobáceos y comunes suavemente suplegados de la Sabana

Caracteres del piso del Pesar: Típicamente expuesto en el cordón del Pesar. Pórfidos cuarzosos, porfidos, porfiritas y a veces diabasas; sedimentos raros, constituidos de pizarras amonitíferas, en parte lidíticas, esquistos arcillosos silíceos y cuarcitas. Fuertemente subplegado y muchas veces triturado. Magnitud considerable; difícil de determinar por tratarse de una formación casi íntegramente volcánica. En ella participan todavía felsitas y porfidos hasta porfiritas felsíticas; además brechas y conglomerados pórfiro-porfiríticos y, a juzgar por rodados, también liditas puras.

Caracteres del piso del Mazamorras. Intensamente plegado, hasta donde el carácter alterado de la roca permite hacer apreciaciones. Magnitud poderosa, indeterminable. Formado de neises sedimentarios y graníticos y atravesado por probables sillos de granito inalterado, probablemente mesozoico o postmesozoico. Localmente, la metamorfosis es menos intensa y aparecen esquistos filíticos grafiticos.

En relación con la apreciación del valor agrícola y ganadero de las haciendas de Paletará y de Calaguala, es necesario subrayar en esta parte que los sedimentos tobáceos, en contraposición a lo que sucede hacia el Norte y Nordeste del volcán de Puracé, se han conservado, siendo ellas probablemente un factor esencial para explicar la mayor fertilidad en la parte meridional del Puracé.

Tectónica:

Con respecto a los pisos del Pesar y del Mazamorras, es imposible dar un concepto sobre la construcción en los pormenores. El hecho de que el piso de Pesar no vuelva a asomar al Oriente del cordón del Pesar donde solo resalta el piso del Mazamorras, indica que el terreno geológico, de acuerdo con la orografía se levanta hacia la propia cumbre de la Cordillera Central. En igual sentido aumenta la intensidad tectónica y con ella el grado de metamorfismo y probablemente el grado magnético (granitos que faltan del cordón del Pesar al Occidente, como también otras rocas intrusivas). El cordón del Pesar, caracterizado por las mismas

rocas, tras la depresión que aprovecha el Cauca para dirigirse a Piscojé, prosigue hacia la región de Silvia, donde está orográficamente vedado. Sus rocas además, como se dijo, deben formar el cordón de Peña Blanca, en el cual pueden participar localmente rocas del piso de Popayan y quizá intrusivas dacíticas o andesíticas (minas de plata). En general parece que este cordón que ha impedido el escape del Cauca hacia la región del río Robles, asciende hacia el Sur y que su culminación principal se halla en la Peña Blanca.

En cuanto a la tectónica del piso de Popayan que data del tiempo de la formación de los escudos en los Andes, se vé que el declive de sus derrames y de sus aglomerados (50 a 100 metros) disminuye desde la cumbre del Puracé radialmente hacia afuera, sosteniéndose suavemente hasta el altiplano de Popayan. Este declive probablemente ha sido acentuado por un movimiento tectónico amplio debido a la rigidez que adquirieron las rocas a causa de los intensos plegamientos anteriores—porque de otra manera no se explicaría su fuerte destrucción en casi toda la zona andina. Además se observan localmente plegamientos indudables, como en el río Palo, unos 10 kms al W de Tacueyó.—En lo demás referimos al lector a las explicaciones sobre la conservación del piso de Popayan, dadas en el capítulo sobre topografía. Agregamos que el piso de Popayan se coloca sobre un terreno en general tan erosionado como el actual, circunstancia que es importante para la determinación de la erección de los Andes.

Con respecto a la formación que constituye el subsuelo inmediato de la Sabana de Paletará y que probablemente es equivalente del piso de Popayan, se puede decir que ella presenta una artesa, juzgando que sus sedimentos son equivalentes a los que forman la superficie del lomaje de Calaguala y en parte también el de La Ceja. En los cortes de la carretera explanada que va de Paletará al E, los pliegues están bien expuestos.

Apreciación Económica.

Unidad geográfica:

Se comprende que una unidad geográfica de la región culminante de una cordillera, apta en toda su extensión, menos la inmediata al Manacorras, para la agricultura y la ganadería, es una excepción, principalmente bajo el trópico. Ninguna valla impide el acceso de un punto a otro, excepción hecha de los trayectos pantanosos que se pueden remediar con poco costo y que no son impedimento para el pastaje del ganado, ni lo serían para la agricultura porque se pueden drenar (Paletará). Las labores en este vasto terreno se pueden hacer pues en grande escala y mediante una administración sencilla, como lo prueban las condiciones actuales.

La unidad geográfica, según se desprende de la descripción física, se debe a que en esta parte el antiguo escudo ha podido conservarse porque el terreno está drenado por el Cauca naciente que por lo mismo no tiene gran poder destructivo, además porque este río tiene el declive más suave entre los grandes drenadores de los Andes en Colombia y porque su desvío directo al altiplano de Popayan está impedido por el cordón del Pesar. Según puntos de vista tectónicos, si la Sabana de Paletará es una artesa, esta circunstancia ha contribuido de la manera más eficaz a conservar la unidad, como lo demuestra en mayor escala la artesa (cuenca) compleja de la Sabana de Bogotá.

Sobra decir que una base geográfica como la de Calaguata y Paletará, está predestinada para ser un centro cívico del país, en el sentido de la concentración de población y de actividades de ella. Esta aserción se comprenderá mejor, si se tiene en cuenta la influencia benéfica del clima sobre el hombre a que nos referiremos en adelante.

Situación comercial:

El hecho de ocupar la depresión máxima de la Cordillera Central entre el departamento de Caldas y el Sur del Ecuador, proporciona a Calaguuala y Paletará una situación estratégica excepcional, realizada por la tranquilidad de la orografía y por la viabilidad hacia Popayan y hacia el Huila. Esta ruta ha sido aprovechada desde antes de la conquista como vía principal por los indígenas, según lo demuestra el hecho de que por ahí cruzó Belalcázar la Cordillera Central al avanzar hacia El Dorado de la Sabana de Bogotá (información del doctor Don Guillermo Valencia). Posteriormente, la vía fue abandonada y tan solo volvió a adquirir actualidad cuando se dio, hace algunos años, principio a la construcción de la carretera Popayan-Puracó y Popayan-Cocconuco (Julian Uribe Uribe). En este tiempo la carretera se avanzó un corto trayecto al Sur de Cocconuco y se hizo un importante trayecto de explanación en la Sabana de Paletará que ha demostrado que el suelo turboso tiene poca espesor y que debajo yacen sedimentos, buenos como base de carretera. Lo mismo se ha determinado en el corto trayecto de ascenso a la planada alomada de La Ceja, donde las condiciones del suelo son aun mejores. Hallándose prácticamente solucionada la comunicación La Ceja-Paletará-Calaguuala-Cocconuco que solo ofrece un problema secundario en el ascenso de Calaguuala Viejo, resta hacer una apreciación de la vía La Ceja-San Agustín (Huila). El actual camino, llamado de Isnos, aparte de ser más o menos intransitable, conduce por una ruta accidentada que, juzgamos, se puede permutar por la que sigue esta vía: La Ceja-depresión del Buey (3000 a 3050 m) o sea paso al Huila-Plinadas aterrazadas altas del lado izquierdo del río Mazamerras siguiendo por la herradura de cerros que limitan este terreno hacia el Norte-San Agustín. La vista que se tiene desde el cordón del Buey sobre el terreno hasta la región de San Agustín, indica que las grandes terrazas que se suceden con poca diferencia de altura, se extienden hasta los terrenos cultivados del Huila. Los

problemas que no se han podido apreciar directamente consisten en la travesía del río Mazamorra aguas arriba de la desembocadura de q. del Huey y en los detalles hidrográficos que pueden dificultar el desarrollo en los terrazamientos de la banda izquierda del Mazamorra. Si la realización de una vía por este terreno, hoy día enteramente virgen y no traficado, fuere realizable, la comunicación San Agustín-Popayán sería la más cómoda de las que unen el Occidente con el Oriente del País. Se comprende que la exploración en la banda septentrional del Mazamorra exige un trabajo especial, semejante al que se está realizando actualmente para corregir la travesía por el páramo de San Francisco en la ruta Popayán-La Plata.

La ruta de Paletará está destinada en primer lugar a verificar el desembocamiento del Sur del Huila en dirección hacia los departamentos del Cauca y del Valle del Cauca y de ahí hacia el Pacífico. Es significativo para la actual desvalorización de los productos en el Sur del Huila el hecho de que los Huilenses, por el camino de Isnos, llevan pesosamente los merranos no solo hasta Popayán sino hasta Cali. Como la vía de Isnos no es de herradura, el tráfico con productos agrícolas no se puede hacer, pero florecería tan pronto se arreglara dicho camino. Además la ruta de Paletará abre la vía más directa desde el departamento del Cauca hacia la región de Florencia, o sea a la Amazonia colombiana. Finalmente, aunque media la circunstancia de que la ruta en cuestión no se abre directamente hacia el terreno septentrional del Magdalena y por ahí hacia Bogotá, debe tenerse en cuenta que su situación en la mayor depresión de la Cordillera central y en terreno tramilo, le debe proporcionar, necesariamente, un tráfico intenso o de prefe-

Bases de la feracidad del suelo:

La fertilidad natural del suelo depende de las condiciones atmosféricas, ante todo de la humedad, y de la calidad de las rocas de que proviene. En Calaguala y Paletará, como en otras regiones situadas a este nivel, se vé que la altura de 3000 y mas metros todavía no influye notablemente sobre la bondad del suelo; principalmente por tratarse de un clima húmedo.

La humedad procura el desarrollo de una vegetación intensa la cual transforma el suelo y hace asimilables lo que podríamos llamar los aperitivos de las plantas cuyo propio alimento son los gases carbónicos del aire. Al tiempo de descomponer el suelo, la vegetación conserva la capa nutritiva que se va formando y esta se puede acumular hasta formar magnitudes considerables, es decir suelos cuyo valor se aprecia debidamente en los primeros años después del desmonte o tala. Habiendo y poroso este suelo y profundamente bacterizado, es al mismo tiempo, en unión con el abrigo que da la vegetación, el regulador mas económico de las aguas como bien se sabe del hecho de que en una región desmontada, las quebradas disminuyen considerablemente en tiempos de sequía y se vuelven torrentes en tiempos de lluvias. La influencia verdaderamente trascendental que tiene la vegetación sobre la cultivación del suelo, se deduce de la observación de que ella es capaz de transformar suelos, químicamente o físicamente poco valiosos, en suelos de buena calidad. Pero no en todos los casos ella puede ejercer esta acción benéfica, como lo demuestran las arcillas piritosas de los lomajes de la cercanía de Buenaventura donde la falta de cal implica que los ácidos no puedan transformarse en yeso, quedando por lo tanto activos. Si bien ha podido levantarse ahí una vegetación regular, ella es muy raquítica y el suelo no se prestará para cultivos hasta tanto no se proceda a abonarlo con cal.

Siendo comprobado que el estudio comparativo es útil en cuanto a las apreciaciones económicas queremos dejar anotado que las condiciones de suelo y vegetación, y de clima húmedo frío son muy semejantes, o bien análogas, en Chiliglo-Calaguuala-Paletará y en el Sur de Chile (provincias de Temuco, Valdivia, Llanquihue). Allá como aquí se trata de terrenos de selva mas o menos clara (algo mas vigorosa en Chile que en la region en cuestion) con intercalacion de sabanas (hadis) pantanosas. La vegetación baja de la selva en ambas partes está formada de chusque (quilla) y entre los árboles hay varios coincidentes, como por ejemplo el arrayán. Desde luego, si el ambiente en regiones tan apartadas se aproxima, los métodos agrícolas y ganaderos deben ser de utilidad recíproca y no dudamos que la experiencias en/ aplicación de regiones, pobladas y cultivadas con relativa intensidad como el Sur de Chile, a regiones como las que se extienden al Sur del Puracé, será benéfica y ahorrará ensayos que al menos valen bastante tiempo.

En cuanto a la calidad del suelo de Calaguuala y Paletará, apreciada según la calidad de la roca, hemos de distinguir tres zonas que en parte se cubren con las subzonas climáticas. Una de estas zonas es la de Calaguuala, formada de material andesítico; la otra es la de Paletará formada en parte de material andesítico, en parte de detrito común de otra clase de rocas y en gran parte por la enturbación (transformación en turba) de los restos vegetales; la tercera zona, comprendida entre la Caja y el río Mazamorras consta de la descomposición de las rocas nélsicas y graníticas que constituyen el subsuelo, y de la materia enturbizada que predomina.

Paletará, en general, puede considerarse como la transición entre el suelo andesítico de Calaguuala y el suelo de rocas antiguas, o mejor dicho altamente metamórficas, y graníticas del Mazamorras; en lo demás ella es la region preferente de acumulación de tierra turbosa (mejor conservación de la materia orgánica vegetal debido a

la ^{mejor} detención de las aguas lamosas).

En cuanto a la clase de tierras de Calaguala hacemos primeramente esta observación. Los lomajes de Calaguala, hasta unos 70 m debajo de la superficie, no constan de lavas de andesita ni tampoco de aglomerados de igual procedencia, sino de tobas (cenizas) andesíticas. Es lógico suponer que un material cenizoso, aunque de la misma calidad como las lavas y los aglomerados, sea más propicio para formar una buena capa vegetal que las rocas compactas o compactadas. En efecto vemos que, sobre el lado Norte del Puracé, en los campos que rodean la población de Puracé, donde la capa cenicienta ha sido destruida y donde el suelo se forma de la descomposición de las lavas y aglomerados andesíticos, la bondad del suelo es bastante inferior al suelo de Calaguala. Sin embargo, la diferencia de suelos no es únicamente producto de las condiciones físicas del subsuelo, sino también debe relacionarse con el hecho de que, en los alrededores de Puracé, la selva no ha podido levantarse con el vigor señalado como en Calaguala, es decir que, probablemente, la región de la población de Puracé es menos húmeda que la de Calaguala y Chiligó. En segundo lugar, nos referiremos a la calidad química del material andesítico que compone el subsuelo de Calaguala, y pedimos hacerle gracias a las investigaciones petrográfico-químicas que ha hecho Kuech (Die Vulkanischen Gesteine. En la obra general: Geolog. Studien in der Republik Colombia, per Reise y Stuebel, Berlin 1892). Los análisis químicos en que no se ha apreciado el contenido en fosfato, se refieren por cierto a material andesítico compacto, y de regiones distintas pero cercanas al Puracé. Empero, como se trata de materia análoga y contemporánea (andesitas piróxénicas del tiempo de Popayan), la diferencia no será apreciable, de seguro.

El análisis de Kuesch (p. 78) hecho en 14 muestras referentes a andesitas piroxénicas-tipo de andesitas del "uracé", menos los números XI y XII que son de andesitas anfibólicas, arroja los siguientes resultados:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Si O ₂	54,23	54,61	55,56	56,91	57,04	57,24	59,13	59,44
Al ₂ O ₃	-	-	-	18,18	-	18,02	17,00	-
Na ₂ O	-	-	-	4,02	-	5,54 Perd.	4,80	-
K ₂ O	-	-	-	1,61	-	-	1,37	-
Ca O	-	-	-	7,11	-	7,78	6,67	-
Mg O	-	-	-	3,49	-	3,77	3,61	-
Fe O	-	-	-	3,61	-	4,13	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	-	4,65	-	3,46	-	-
H ₂ O	-	-	-	0,36	-	0,06	0,16	-

Continuacion

	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Si O ₂	59,73	60,05	61,04	61,09	61,26	62,26
Al ₂ O ₃	-	15,59	15,72	15,96	16,15	-
Na ₂ O	-	3,83	4,02	2,89	4,93	-
K ₂ O	-	1,76	2,66	2,51	2,65	-
Ca O	-	6,43	5,34	6,66	5,75	-
Mg O	-	3,61	3,61	1,06	2,91	-
Fe O	-	0,65	2,15	2,03	2,66	-
Fe ₂ O ₃	-	6,95	5,03	4,29	4,39	-
H ₂ O	-	0,47	0,58	1,44	0,15	-

Con respecto al fosfato que no se ha incluido en estos análisis, se puede formar una idea, si se tiene en cuenta el análisis que Kuesch hizo anteriormente de una andesita piroxénica cuarzosa del Cumbal, sincrónica con la andesita piroxénica común. El contenido en P₂O₅ (relacion con apatita, común en las andesitas) es de 0,11%. Una perlita dacítica de la loma de Ales, de igual edad, tiene 0,13% de la misma sustancia, de manera que se puede juzgar que el porcentaje general en fosfato que tienen las andesitas sea de 0,1-0,15%.

Es natural que, al descomponerse la andesita piroxénica en suelo que luego se vuelve vegetal, debe haber un cambio en la composición y para ilustrarlo agregamos unos análisis, relativos a andesita piroxénica y al suelo que proviene de ella (desgraciadamente laterítico, es decir ferruginoso) y tomados de: Die Typen der Bodenbildung; por G. Glinka 1914, Berlín-pg. 225.

	Andesita Piroxénica	Suelo prov. de des- composición roca id. (Laterita subtropical)
Pérdida	0,44	9,40
Si O ₂	48,03	37,95
Al ₂ O ₃	20,98	29,03
Fe ₂ O ₃	7,67	19,15
Ca O	11,83	0,30
Mg O	7,09	2,34
H ₂ O	1,19	0,22
Na ₂ O	2,52	0,29

Esta comparación indica de manera general que las sustancias útiles, en especial la cal y la potasa disminuyen considerablemente a causa de la descomposición. Se entiende que estos análisis referentes a unos suelos de Rusia, no son más que orientadores con respecto a la transformación, tal como ella se presenta en el material andesítico piroxénico de Calaguala. El contenido en nitrógeno no se ha tenido en cuenta porque es naturalmente en cuanto a la derivación del suelo de la roca; su origen es orgánico.

Advertimos que el análisis de los suelos (del tipo Calaguala, los cuales se hallan en Chiliglo y en las faldas selváticas del Puracé y en los lomajes selváticos que se extienden al Sur de Paletará, a lo largo del curso transversal del Cauca, se realizará por el Jefe del Laboratorio Químico del Depto. de Agricultura del Ministerio de Industrias, Dr. Jorge Ancizar quien ha compilado el siguiente cuadro para la clasificación de las tierras, adoptado oficialmente:

CUADRO ADOPTADO POR EL LABORATORIO DE QUIMICA AGRICOLA DEL MINISTERIO DE INDUSTRIAS PARA LA CLASIFICACION DE LAS TIERRAS EN VISTA DE SU ANALISIS QUIMICO Y SEGUN SU CONTENIDO EN ELEMENTOS FERTILIZANTES.

Elementos Fertilizantes	Clasificación de las tierras						
	muy rica	rica	Buena	normal	regular	pobre	muy pobre
Nitrógeno total	% 0,30	% 0,30-0,20	% 0,20-0,10	% 0,10	% 0,10-0,06	% 0,06-0,03	% 0,03
Anhídrido fosfórico (P ₂ O ₅)	0,25	0,25-0,15	0,15-0,10	0,10	0,10-0,05	0,05-0,03	0,03
Oxido potásico (K ₂ O)	0,50	0,50-0,40	0,40-0,20	0,20	0,20-0,12	0,12-0,08	0,08-0,05
Calcio en Ca O				0,50			
Tierras arcillosas	1,00		1,00-0,50	-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05
Tierras arenosas	0,30		0,30-0,20	0,20-0,15	0,15-0,10	0,10-0,03	0,03

Jorge Anelizar Bordo

Para poder formarnos un criterio aproximado sobre la calidad del suelo del tipo Calaguuala, aparte de las anteriores bases, necesitamos tener en cuenta lo siguiente. La descomposición del material andesítico en Calaguuala se ha efectuado y sigue efectuándose en la mayor parte de la superficie de la hacienda, bajo la protección del bosque, es decir de un factor que regula maravillosamente la conservación y la acumulación del suelo mediante el control económico de las aguas, principalmente. Es de advertir también que estas aguas de los bosques son claras y por lo tanto no logran disolver mayor cantidad de materias útiles del suelo. En estas condiciones puede considerarse como seguro que las materias aperitivas que tienen las andesitas piroxénicas (tobas, en el caso de Calaguuala) en su mayor parte se conservarán en el suelo vegetal. La región de la población de Furacé que no ha tenido una vegetación tan vigorosa y que, desde largo tiempo ha estado sometida a un cultivo original e

intense, verdaderamente impresionante, se distingue, como lo hemos dicho por un suelo menos fértil que el de Calaguala.¹⁾ En gran parte, esto se debe a que las aguas en tiempos de lluvia transportan no solamente gran cantidad de tierra vegetal sino también materia alimenticia en solución hacia los ríos. Además, como el subsuelo es rocoso y agrietado, es decir que permite la circulación subsolar de las aguas, estas aguas subterráneas deben llevarse bastante cantidad de materias alimenticias, ante todo las aperitivas (K_2O y CaO), reduciendo así la bondad de la tierra que resulta de la descomposición de las andesitas. Este proceso por cierto es lento, pero ya se ha prolongado por cien miles de años de manera que la suma de sus efectos debe ser considerable. La aserción que acabamos de hacer no se funda en observaciones teóricas sino en observaciones prácticas: En contraposición a los demás terrenos de la región de Puracé (población), se nota una fertilidad acentuada en donde menos se espera, es decir en el declive fuerte que hay entre la plataforma de la población de Puracé y el río San Francisco. A pesar de que ahí asoman las rocas (lavas y aglomerados) tal como en las demás partes de los campos que rodean la población de Puracé, la fertilidad es mayor porque en dicho declive afloran las aguas subterráneas cargadas de soluciones que vienen desde las partes altas y se decantan, ya sea en el suelo vegetal mismo, ya sea en forma de costras que se forman en la roca. Por lo mismo este terreno merece mayor intensidad de cultivos (alfalfa, por ejemplo) de lo que hasta ahora tiene. 2)

Sabiendo ahora que el suelo vegetal de Calaguala proviene de material andesítico tobáceo, más fácilmente disgregable que la lava y que los aglomerados, además que la descomposición se verifica en condiciones ideales bajo el monte y con buenas perspectivas de que la mayor parte de la materia útil de las andesitas se conserve,

1) Nos ocupamos tan detalladamente de los problemas del suelo andesítico porque este abunda extraordinariamente en la Cordillera Central, en la hoya del Cauca-Patía y en la hoya del Magdalena, siendo que, por un u otro motivo, presenta suelos exuberantes aquí, y suelos regulares hasta aparentemente pobres allá.

siendo que los análisis tomados de la obra de Glinka y el control de sus efectos sobre la base de la comparación de los suelos de Calaguuala con los de Puracé deben tenerse muy en cuenta, podemos juzgar que el suelo de Calaguuala y de sus análogos (Chiliglo y otras zonas selváticas al Sur del Puracé) es muy bueno según su contenido en potasa y cal y que probablemente es bueno en cuanto a su contenido en fósforo, basándonos en el cuadro que elaboró cuidadosamente J. Ancizar. En cuanto a materia de nitrógeno se puede considerar que ella se halle en cantidad suficiente sin tener en cuenta la producción de los nitrobacterios porque los restos vegetales que, en el suelo de la selva se descomponen completamente, lo contienen en un porcentaje probablemente más que suficiente. Para emitir este concepto nos fundamos en el hecho de que el análisis de los carbones que son materia vegetal carbonizada o, para hablar en términos técnicos, encarbonizada, lo contienen en un porcentaje que en Colombia, según los datos obtenidos hasta ahora, sobrepasa el 1%.

De las reflexiones anteriores se deduce que el suelo de Calaguuala, de color pardo, permeable (suelto) y de 1 m hasta más de grueso, debe clasificarse entre las tierras ricas, si no entre las tierras muy ricas de la subdivisión de J. Ancizar. Aun cuando no tenemos como respaldo el examen químico, la deducción se respalda satisfactoriamente por la fracidad, expuesta en la vegetación virgen y en la vegetación artificial (hasta ahora pastos para la ganadería). A pesar de la altura de 2900 a 3100 m, la selva es alta (12 a 15 m) y el grueso de los troncos, en general rectos, es de 0,40 a 0,50 m, habiéndoles también de mayor altura y de mayor grueso. En lo demás, la selva es pareja y relativamente clara. En cuanto a los pastos naturales (orejuela; oreja raton en el Sur de Chile) y artificiales (ray, pasto azul, trébol blanco, etc) su desarrollo es tan bueno como en las mejores tierras de clima frío de otras partes del mundo, fundándonos en efecto en la comparación ^{con} de los suelos del Sur de Chile que son reconocidamente de los mejores en el mundo.

Las tierras de Paletará, son geológicamente la transición entre las tierras de Calaguala, andesíticas, y las tierras de La Caja-Mazamorras, néisicas mas que todo. Climatéricamente (en este caso influencia de las condiciones del clima) ellas forman parte de las tierras turbosas paramunas y este caracter se acentúa debido a que se trata crográficamente de una sabana o de un altiplano circundado por lomajes y por la falda del Paracé, es decir de un terreno donde las aguas, detenidas por el raigambre de las plantas, ocurren lentamente y se concentran con sustancias lúscas (humíficas) que favorecen la conservación y la enturbación de los restos vegetales. El exceso de agua además implica, mas que todo, que no pueda desarrollarse la vegetación selvática regular.

Segun la calidad de las rocas de que proviene el suelo de Paletará, este debe ser un intermedio entre el tipo de suelo andesítico de Calaguala y el tipo de suelo preferentemente néisico de La Caja-Mazamorras. En cuanto a los neises y a los granitos que los interceptan, no disponemos de análisis, de manera que no se pueden hacer deducciones tan favorables como en el terreno andesítico de Calaguala. Los granitos, en esta clase de tierras húmedas dan un suelo de calidad semejante al de las andesitas, circunstancia que se puede comprobar en un ambiente análogo de la Cordillera Central sobre la saliente ^{granítica} de Roncesvalles, ^{colocada} sobre el lado oriental de la ~~Cordillera~~ cumbre de la Cordillera Central, en las cabeceras del rio tolimense del Cucuana. Pero los granitos no parecen ocurrir del lado de La Caja, de donde proviene el detrito de rocas relativamente antiguas que se ha regado en la antigua laguna de Paletará. El riego de detrito que ha avanzado hasta ahí por lo mismo debe provenir esencialmente de los neises que tardan en descomponerse y que, en la region del Mazamorras son altamente silicosos, es decir demasiado ácidos para dar un suelo regular. - Segun nuestras observaciones, el material de detrito de rocas metamórficas aumenta ligeramente hacia La Caja, o sea hacia el afloramiento de dichas rocas. Mas mismas

observaciones indican que, entre los sedimentos de la sabana de Paletará, el material proveniente de rocas metamórficas es muy secundario en comparación con el material andesítico que se destaca comúnmente por el color amarillo y por la porosidad de los bancos cuando el detrito es arenoso o mas grueso. Además existen bancos de arcilla amarillenta hasta gris oscura y una capa de turba, aparte de conglomerados andesíticos que asoman localmente y a niveles inferiores de la capa vegetal común. El predominio del material andesítico indica, pues, que el suelo de Paletará debe reunir cualidades aproximadamente iguales a los terrenos de Paletará; pero según puntos de vista de la influencia climática que favorece la acumulación de turbas, este suelo debería desmejorar considerablemente, máxime que la zona de Paletará es muy acuosa y por lo tanto muestra la mayor magnitud de la capa húmida que sobrepasa en término medio 1,5M. En general hacemos la observación que los suelos turbosos, paramunos, son pobres porque están constituidos en su mayor parte de materia vegetal en estado de enturbación. Sin embargo, este concepto no se puede generalizar porque, tanto la vegetación natural como la vegetación artificial, es excelente, como se comprueba con el estado de desarrollo de los animales. Con el fin de impedir el desarrollo excesivo que adquieren los animales en las praderas de Calaguuala, las vaquillonas de la crianza se han colocado en la extensa Sabana de Paletará donde caben unas 1000 o mas animales vagunos. En esta parte de la Sabana no se han sembrado pastos artificiales y sin embargo los animales muestran un desarrollo vigoroso, demasiado intenso para el fin que se había propuesto. Un corte retazo de la Sabana de Paletará ha sido empraderizado cerca de la casa de la hacienda de Paletará y el pasto se desarrolla ahí quizá con mas vigor que en Calaguuala.

El suelo de la faja La Ceja-Mazamorra no ha sido sometido al cultivo. Es una zona paramuna por excelencia-excepto la parte próxima al Mazamorra, selvática-expuesta a toda la fuerza de los

vientos del Oriente y a sus lluvias finas y densas. La vegetación consiste de arbustos y matas del terreno paramuno. La capa vegetal está formada de tierra turbosa que yace sobre la roca néfica hasta granítica que se halla en estado mediano de transformación, es decir es granulosa hasta ripiosa. Entre esta tierra a medio descomponer y la capa turbosa, generalmente existe una capa delgadita de limonita, llamada Ortstein, que es un impedimento para las plantas al querer profundizar sus raíces hasta por debajo de la capa turbosa. Desde luego, dicha zona no es adecuada sino para cultivos cuyas raíces se profundizan poco, es decir para pastos en primer lugar. En cuanto a estos, la experiencia de Paletará abre expectativas favorables, pero estas deben comprobarse mediante el ensayo, necesario según nuestra opinión para definir el valor ganadero de esta zona que hasta ahora no se conoce a ciencias ciertas. Vale agregar en esta parte que el terreno, próximo al río Mazamorra, recorrido por la quebrada de Las Minas, es decir el propio terreno minero, no se presta ni para la ganadería ni para la agricultura porque la destrucción de las planadas terrazadas es ahí muy avanzada.

En resumen se puede decir que el terreno plano hasta alomado de Paletará, extendido sobre una superficie que se aproxima o pasa de diez mil hectáreas, dispone de suelos que se pueden juzgar ricos hasta muy ricos en la región de Calaguala y en general en la zona selvática que rodea a Calaguala y a Paletará; los suelos de Paletará seguramente no son tan valiosos como las de Calaguala que se pueden calificar bien de agrícolas-ganaderas, porque la participación de la turba puede considerarse probablemente como desmejoramiento en cuanto a cultivos de la agricultura, salvo la papa. En cambio este terreno sabanero-paramuno parece ser un campo sobresaliente para pastos artificiales. La zona de La Caja-Mazamorra no es agrícola, tanto por razones del clima (vientos fuertes, excesiva humedad) como por razones del suelo mismo (turboso, Ortstein); es probable que, igual o semejante a Paletará, ella represente un campo favorable para pastos artificiales.

Sistema de talar la selva (Calaguala):

Necesitamos preocuparnos de este asunto porque Don Ignacio Muñoz, no solo con visión economista sino con patriotismo verdadero ha aceptado, a través de la experimentación en un y otro sentido, por hacer el cultivo de las tierras vírgenes mediante un compromiso entre la conservación del ambiente natural y las conveniencias del desarrollo de praderas y de la ganadería. El sistema empleado consiste en derribar tan solo una parte de la selva dejando en pie los árboles mejores, distantes uno de otro unas 10 metros. El claro que se ha conseguido de esta manera admite el desarrollo fecundo del pasto, como primer objeto. En segundo lugar se obtiene de esta manera la conservación de las condiciones naturales del suelo selvático, es decir su calidad porosa; su calidad de conservar la vida bacteriológica existente cuya simbiosis con las plantas es de tan decisiva importancia; y de regular la recepción, conservación y el escurrimiento de las aguas de lluvia. Además la selva en este estado representa una protección eficaz contra el viento y se vé en todas las partes así empredadas que los vendavales no han conseguido hacer daño derrumbando los árboles en grande escala. Finalmente, la conservación de los mejores árboles que contiene el bosque implica la conservación de una riqueza tanto mas positiva cuanto mas avanza el tiempo.

Al discutir este sistema con los mas notables agricultores de la region de Popayan, ellos nos han puesto de presente, con entera razon, que el pasto que se levanta en el medio sombrío de terrenos medio despejados, no admitís la influencia solar intensa y que por lo mismo el pasto no tendría el poder nutritivo como en las praderas enteramente despejadas. Es evidente que, en Calaguala, los vacunos prefieren el pasto de las praderas limpias que lo mantienen bajo, al pasto de las potreros medio despejados. Sin embargo la diferencia entre animales de potreros limpias y de potreros medio selváticos, no es apreciable. En cambio se vé que el suelo de las

praderas comienzan a compactarse, es decir viene a ser menos propicio a la ventilación y a la bacterización y es seguro que, como el pasto no arraiga tan profundamente como los árboles, se abandona cierta magnitud de capa vegetal, formada a través de siglos y por lo tanto uno de los valores que merecen conservarse en una hacienda. Por otros aspectos, el agua puede llevar mayor cantidad de capa vegetal y se ha perdido uno de los grandes valores nacionales que, por múltiples aspectos, conviene conservar hasta donde sea posible, y que son los árboles.

Como en Colombia todavía no se había empleado este sistema racional y como la destrucción de la selva parece incontenible en perjuicio de un valor fundamental directo e indirecto para la economía nacional, hemos creído acertado llamar la obra de Don Ignacio Muñoz una obra patriótica. Seguramente el profesor Sapper quien más se ha preocupado por divulgar el peligro de la devastación de la selva, habría quedado gratamente sorprendido al ver esta solución práctica y sencilla del gran problema (véase, Carl Sapper: La Destrucción de los Bosques en Colombia, Ministerio de Industrias, Bogotá 1924).

Valor agrícola y ganadero de Calaguala y Paletará:

Al entregar estas haciendas a su destino, Don Ignacio Muñoz, un hombre extraordinario por sus energías inabarcables frente a los grandes y múltiples negocios que emprendió y que resolvió con acierto, persiguió como fin la transformación de los terrenos vírgenes en praderas para la crianza de ganado de raza. Por lo mismo no es posible hacer apreciaciones definitivas con respecto al valor agrícola de las tierras. El desarrollo de las legumbres en las huertas de las casas de administración es muy bueno y consideramos que el cultivo de la cebada, del centeno y de la avena puedan dar resultados satisfactorios, al menos en Calaguala. Nos parece que convendría hacer estos ensa-

yes en aquellas parcelas que se estan rozando, con el fin de aprovechar la fuerza primitiva del suelo, sistema este que ha dado los mejores resultados en el Sur de Chile, region que, como lo dejamos anotado ofrece un ambiente muy semejante al de Calaguuala y que ofrece una larga experimentacion en el cultivo agrícola de esta clase de tierras. Mejor que para el cultivo de cereales, el terreno de Calaguuala, y el de Paletará, se prestan para el cultivo de las papas. Sin duda, las estaciones de heladas pueden intervenir desfavorablemente en este cultivo, pero ellas se pueden esquivar o las plantaciones se pueden hacer en partes abrigadas o en parcelas rodeadas de monte. El hecho es que, en los páramos de Uane cuya calidad de suelo es poco halagadora, los señores Berda y Restrepo han iniciado el cultivo de papas en grande escala y con éxito. Con mas razon se podrá esperar un buen resultado en las tierras de Calaguuala y de Paletará.

La ganaderia ha recibido todo el impulso en Calaguuala y Paletará y bien lo ha merecido porque en ninguna otra parte de Colombia hemos tenido ocasion de ver ganado tan vigoroso y tan absolutamente sano como en dichas haciendas. Es probable que, en igual ambiente y en iguales tierras, habrá mas ejemplos de esta clase pero para nosotros ha sido el primer caso que hemos contemplado. El desarrollo de los animales es igual al de las mejores dehesas que se hallan en los paises de tierra fria, como Chile, la Argentina y el centro de Europa.

Para nosotros, la sorpresa de ver este desarrollo vigoroso de los vacunos ha consistido en que suponíamos que no habria clima bien propicio en Colombia para dar el pleno desarrollo a estos animales. Sin duda hay partes donde los vacunos se desarrollan satisfactoriamente, como por ejemplo en la Sabana de Bogotá, pero se vé, en animales importados, que los descendientes ya no alcanzan el mismo vigor como los padres y estos mismos decaen. Las diferencias no son muy acentuadas, pero son bien perceptibles.

En relacion con la finalidad que perseguimos en este trabajo, merece destacarse que, con respecto a la vegetacion ya nos hemos dado cuenta de que el clima húmedo amula mas o menos los efectos que la altura considerable sobre el nivel del mar tiene sobre el desarrollo vigoroso de las plantas. Ahora vemos que la intensa humedad en alturas de 3000 metros admite el desarrollo igualmente favorable de especies del reino animal, destinadas al servicio doméstico, provenientes de los bajos de zonas frias de la tierra.

Las razas que se han implantado en las haciendas de Galaguala y Paletará son Normanda y Holstein que, ambas prosperan idealmente, a pesar de ser oriundas de tierras situadas mas o menos a nivel del mar. Es de suponer que, si estas razas dan un magnífico resultado, mayor aun ha de ser el provecho si se ensaya la crianza de animales vacunos acostumbrados a regiones montañosas de las zonas frias. Nos referimos a la raza Simenthal, de origen suizo, muy sana, de abundante rendimiento en carnes ante todo y en leche, prolífica y seleccionada como tipo montaño desde varios siglos. Creemos tambien que el cruce de esta raza con el tipo montaño colombiano, llamado frecuentemente raza antioqueña, debe dar buen provecho y dar un producto superior que se puede aplicar a las tierras templadas.

Espectativas mineras.

Cubierto el terreno de Galaguala y de Paletará en casi toda su extension por el piso de Popayan, de edad relativamente reciente (plioceno a eocen terciario) y no afectada por rocas intrusivas, no es posible abrigar espectativas en relacion con minerales útiles. El único valor que puede ser útil dentro de los sedimentos de este piso es la turba de los subsuelos de Paletará. Las rocas mas antiguas estan representadas por el piso del Pesar que no tuvimos oportunidad de investigar dentro del límite de las haciendas, y por el piso del Masamorras. Este se halla

expuesto, gracias a la erosión profunda, en la hoya hidrográfica de la quebrada de Las Minas, afluyente del alto Mazamorra, que representa el retazo minero de la hacienda. En los afloramientos del cordón del Huey, las rocas metamórficas del piso del Mazamorra también asoman, pero evidentemente no están mineralizadas.

La mineralización de piritas auro-argentíferas que caracteriza la hoya hidrográfica de la quebrada de Las Minas, se debe a la intrusión de granitos-inalterados, mesocóicos o eoterciarios-a través de los neises del piso del Mazamorra. A juzgar por la estratificación aparente que muestran los neises, se trata de silos de granitos (y pórfiros en menor escala, constatados tan solo por rodados). Los granitos están representados por filones de rumbo NE-SW (filón oriental) hasta NW-SE (filón occidental). En la inspección que se hizo al terreno, obstaculizada por la erosión profunda, por la selva y las lluvias, se pudieron constatar tres filones principales que aumentan de Oriente a Occidente, pudiendo juzgarse que el occidental tiene unos 500 m de ancho y el oriental unos 50 m. Solo dentro de estos granitos se han encontrado vetas, en parte sencillas, en parte complejas (entrelazadas), formadas de cuarzo impregnado de pirita auroargentífera. Dichas vetas son angostas pero acostumbra estar próximas una de otra; generalmente a distancias de un metro, hasta más y menos. Excepcionalmente el ancho de las vetas, concordantes dentro de los filones de granito, alcanza 1,5 hasta 2m, como aquella que aflora en la cabeza del primer salto de la quebrada de Las Minas, aguas arriba de su desembocadura al río Mazamorra. En los demás casos, la magnitud observada es de 15 a 30 cms y raras veces hasta de 50 cms. De los pormenores del desarrollo longitudinal de las vetas se deduce que van estrechando y ampliándose.

Por tratarse de un terreno erodado en planadas aterrazadas que datan del tiempo de Popayan, la zona de oxidación es considerable,

manifestándose ante todo por la descomposicion granulosa del granito, y se puede calcular en 50 m o mas, como término medio. Las vetas, hacia la superficie, estan casi enteramente descompuestas, incluso el cuarzo, y la pirita aurífero-argentífera se ha transformado en limonita con oro y plata libres. Los cateos que hemos hecho en la zona de oxidacion, con una excepcion, demuestran la presencia de oro y plata en una cantidad pequeña (bateas), quizá unos 8 a 10 granos por tonelada. Debido a las circunstancias de los afloramientos, hemos tenido que restringir los ensayos a la parte de las cabeceras de la quebrada de Las Minas, donde se hallan unos trabajos antiguos, en parte derrumbados o tapados por la vegetacion. En un cateo a secaron, dirigido sin conocimiento de la reparticion de las vetas, se ha tenido ocasion de ensayar el contenido sobre un trayecto de unos 7 m, habiéndose encontrado siempre mas o menos la misma cantidad. Sin embargo juzgamos que debe haber zonas de ampliacion de las vetas con mayor porcentaje de metal porque se vé que los antiguos explotadores de la mina han trabajado una seccion longitudinal de unos 100 m de longitud, dando preferencia a ciertos trayectos que han sido excavado mas profundamente.

La zona sulfúrica no se ha podido ensayar aun con respecto a su porcentaje en oro y plata, pero se han recogido las muestras para el análisis, poniendo de presente que unos análisis hechos en Nueva York a solicitud de Don Ignacio Muñoz, dieron un porcentaje considerable en oro que probablemente se relaciona con la unidad de pirita.

Los resultados obtenidos no admiten emitir un concepto definitivo sobre el valor de la region de Las Minas. Se destaca en primer lugar el hecho de que el contenido en oro y plata no es de tal importancia que pudiera dar lugar inmediatamente a un trabajo en pequeña escala de la zona de oxidacion. Su rendimiento satisfactorio podria deducirse de los viejos trabajos que han sido

relativamente intensos en las cabeceras de la q. de Las Minas, pero ellos no son criterio definitivo porque se han hecho en otro tiempo y porque no se conoce el motivo por el cual se abandonó el trabajo. En nuestro concepto, es necesario hacer cateos superficiales a lo largo de las vetas principales y cateos a socavon en puntos adecuados de la zona de oxidación.

Más bien que para el trabajo de labores menores, la región minera del Masamorra, debido a la abundancia de vetas y a su enlaminamiento, la consideramos de expectativas para un trabajo en grande escala el cual contemple el aprovechamiento de la zona de vetas y del granito en globo, dentro de la zona de oxidación. Para llegar al concepto sobre la factibilidad de este proyecto, es necesario hacer investigaciones en toda la zona de granitos con vetas y determinar, mediante abundantes cateos, el porcentaje medio en mineral que puede rendir una superficie y una cantidad de roca suficientemente extensa. La realización de este trabajo requiere, como se comprende, largo tiempo y inversiones regulares, siempre que se hagan con método. Desde el punto de vista de los intereses nacionales, consideramos que un estudio de esta especie sería útil en todo caso porque aclararía el valor que puede tener un yacimiento, que es parte de una zona mineralizada y análogo de otras que se hallan distribuidas por la Cordillera Central. En general se puede decir que el estudio de los yacimientos de minerales útiles en Colombia se simplifica relativamente gracias a los rasgos sencillos de la construcción y de la evolución de la construcción del país y a que, con ellas concuerda la disposición de los yacimientos por ser función de los caracteres de la evolución constructiva. Un ejemplo, fácil de concebir, lo da la repartición de la roca madre del platino a lo largo del interior de la Cordillera Occidental, fácilmente reconocible por las cabeceras de los aluviones platiníferos.

Valor para la Economía Humana:

El propósito que hemos perseguido al hacer la descripción minuciosa de Calaguaya y de Paletará consiste en fundamentar los conceptos que siguen, sobre el valor que tienen las regiones del carácter de las de dichas haciendas para la economía humana de un país, en especial para un país, situado bajo los trópicos. Se trata de un renglón económico que hasta ahora poco se había atendido por considerar que no es de utilidad inmediata y que, por este motivo, se puede menospreciar. Pero la averiguación de las causas de la actual crisis pone de manifiesto que se trata de un valor económico fundamental. En sí la economía humana no se ha desatendido propiamente, pero se ha atendido unilateralmente, favoreciendo la rama cuantitativa, es decir el aumento de la población. A la par del crecimiento rápido de la población ha ido la racionalización técnica que ha alcanzado una cumbre admirable pero que resta al aumento de la población las bases de existencia. Para que la humanidad pueda resistir la racionalización técnica, ella, primero que todo, debe racionalizarse a sí misma, es decir atender la rama cualitativa de la economía humana, preferentemente. 1)

En medio de los problemas de esta índole que acosan a otros países, Colombia disfruta de la ventaja de un número reducido-excesivamente reducido-de habitantes por unidad de superficie. Esta circunstancia le permite desarrollar un plan de economía humana en que se contemplan las conveniencias del país y los recursos que le ha concedido la naturaleza, con provecho positivo para el futuro.

1) La racionalización humana tiene sus inconvenientes en la expansión de otras razas que no desean adoptarla o que no se dan cuenta de su importancia. Sin embargo hay que darse cuenta que la superpoblación de un país, por razones de agotamiento de la fuerza procreativa en parte y en parte por razones de la lucha por la vida, se detiene forzadamente, siendo preferible no llegar a ese extremo sino estimular una política de economía humana cualitativa cuyo fin es mantener una población sana, capaz de sostenerse y la cual por lo mismo conserva la fuerza de procreación que sin duda es el poder más fuerte en el mundo, al lado del intelecto. Quien conoce la historia biológica de los tiempos geológicos, sabe apreciar el valor de la fuerza procreativa y sabe también que el mayor peligro con respecto a la extinción de una especie consiste precisamente en la multiplicación excesiva de los individuos que destruya dicha fuerza.

Dada la orografía variada de Colombia y en vista de que ella dispone, principalmente, la variedad del clima, sea este frío o caliente, húmedo o seco, el país disfruta de casi todos los ambientes que se registran en el mundo. La mayor extensión corresponde a la tierra caliente; luego sigue en superficie la tierra templada; y finalmente la tierra fría que es poco espaciosa en comparación con el total de la superficie del país. Todas estas zonas de la división vertical disponen de áreas cuyo clima es de los más húmedo hasta seco y árido. Se puede decir que, en Colombia, existen ambientes para todas las razas que habitan la tierra. El problema de Colombia reside en formar su población actual de tal manera que pueda ocupar, sin perjuicio de su vitalidad, todos estos ambientes. Se puede alegar que este problema ya está resuelto porque prácticamente todas las regiones del país están habitadas por gentes que resisten el clima respectivo. Sin embargo, desde el punto de vista de la conservación de la vitalidad, sentada en el vigor físico normal, este problema está lejos de haber sido resuelto. En todas las zonas climáticas del país, menos en una, el desarrollo de la raza blanca y el de la raza aborígena que muestra clara tendencia de conservación no llega al grado de vigor físico que debería tener. -El clima que más afecta la raza blanca y la parte de la raza aborígena que tiende a conservarse, es el del trópico húmedo, el cual acentúa las enfermedades, ante todo la anemia y el paludismo. Algo menos fuerte para la salud es el clima medio, húmedo. El clima de tierra caliente, seca admite el desarrollo relativo de dichas razas, pero en general bajo condiciones adversas de la temperatura ambiente que reduce la energía vital. El clima templado, medio-húmedo, es delicioso, pero demasiado benigno. El clima frío, semi húmedo hasta seco, sin duda es un clima sano, comúnmente hablando, pero detiene incuestionablemente el desarrollo físico. En cambio, el clima frío-húmedo, a pesar de que reina a alturas de 2200 hasta 3200 m y más, concede de manera natural un desarrollo físico, una vitalidad, igual seguramente al que distingue las tierras bajas de las zonas frías y húmedas de la tierra.

Si se quiere palpar la diferencia entre vigor físico normal y desarrollo físico debilitado, es necesario comparar el aspecto de los habitantes de clima frío húmedo de la sección tropical de los Andes con el de los moradores de los demás climas de dicha sección. Dado el ambiente constante y en general tibio hasta caliente en esta sección y en vista de la sequía mas o menos acentuada que reina en los climas fríos, poblados, el habitante no conoce o solo conoce pasajeramente las tierras frías húmedas y considera que son perjudiciales para la salud, siendo que en realidad acontece lo contrario. Para demostrarlo daremos algunos ejemplos que se refieren a la comparación de habitantes de regiones frías secas con habitantes de regiones frías húmedas y mas adelante nos referiremos al alivio que buscan muchos habitantes de aquellas regiones en las de clima frío-húmedo. Nos restringimos a esta comparación porque es demasiado óbvio el contraste físico entre los habitantes de tierra templada y caliente y los de tierra fría-húmeda. No desconocemos que por ejemplo en Antioquia, tierra mayormente templada, el desarrollo físico es regular, pero no tan vigoroso como se nota en los mismos Antioqueños que habitan la tierra fría-húmeda, como por ejemplo la region de Roncesvalles. Tambien tenemos en consideración que el vigor en tierra caliente húmeda se puede mejorar con medidas sencillas, pero tampoco así la salud vigorosa llega al estado normal que se encuentra en tierra fría-húmeda, refiriéndonos siempre a la raza blanca en especial y a las razas aborígenes que tienden a conservarse que son las de tierra fría y en parte de la tierra templada.

Las regiones de clima frío-seco que mejor sirven para la demostración son los dos altiplanos mas destacados de la sección tropical de los Andes: la Sabana de Bogotá y el altiplano de Perú-Bolivia o sea el altiplano quíchua. Los habitantes aborígenes y las generaciones subsiguientes de los emigrados adquieren ahí tan solo un desarrollo mediano, como resalta al compararlos con habitantes de regiones próximas, formados en clima frío, mas o menos húmedo. Así, por

ejemplo, forma un gran contraste el indígena Quichua del altiplano, pequeño y medio disecado, aunque tenaz, con el Aimará que habita los bordes húmedos de la Cordillera Real, situada a igual y mayor altura, y que es de un vigor físico notable. En la Sabana de Bogotá, el tamaño de los habitantes de las partes interiores, más o menos secas, es sensiblemente menor que el de los pobladores de los bordes más o menos húmedos, como por ejemplo la región de Macatavivá. Entre Guatavita y Guasca, el clima aumenta súbitamente de seco a bastante húmedo y, en la misma proporción, aumenta el vigor físico.

El clima frío-seco del terreno andino tropical (como en general el clima seco) produce, pues, la decadencia física que, por otro lado se compensa con el desarrollo más intenso del intelecto; es decir dicho clima tiene los mismos efectos como el grado avanzado de la civilización. Se desarrollan en ese ambiente naciones que progresan rápidamente al tiempo de expanderse, como los imperios Incásico y Azteca en los Andes. Pero tal como ha sucedido con las naciones mediterráneas que, debido al alto grado de civilización a que llegaron decayeron físicamente, los imperios andinos, a pesar de su maravillosa organización, se desmoronaron ante el empuje de una pequeña cantidad de españoles, vigorosos en verdad. Se puede alegar que la conquista de tan vastos imperios, coherente al incásico como muy pocos otros, se debiera esencialmente a la superioridad técnica de los españoles, pero este factor seguramente es secundario porque el derrumbe de los imperios mediterráneos demuestra que, ante razas vigorosas, no resiste ni la técnica ni la organización superiores. Estos son medios para prolongar una situación de poderío aparente, pero no para mantenerla.

La importancia de las regiones frías-secas en Colombia reside, pues, en la vigorización del intelecto y por lo mismo ellas merecen un puesto destacado dentro de la economía humana. Pero es evidente, que, para que dicha vigorización se mantenga sana, es necesario rene-

var constantemente la fuerza física que, por las circunstancias del clima va en decadencia. Esto vale de igual manera para los habitantes de tierra templada y caliente. La vigorización sin duda se logra hasta cierto punto mediante el deporte, la alimentación adecuada y sustanciosa y otras medidas. Pero estos medios, de importancia especial, solo son auxiliares. La medida fundamental debe consistir en formar un núcleo de habitantes en tierra fría-húmeda que, al tiempo de abastecer el país con los productos agrícolas y ganaderos de tierra fría, sirva de base natural para la renovación constante del vigor físico en las regiones de clima más o menos adverse, de acuerdo con el intercambio continuo de habitantes que hay entre una y otra zona climática. Además, las tierras de clima frío húmedo deben ser la base del restablecimiento temporal de los habitantes de las demás regiones, en cierto modo estaciones artificiales para nuestra raza, de las cuales no podemos prescindir en principio porque estamos acostumbradas a ellas desde miles de años. Para las regiones de tierra templada y caliente además la tierra fría-húmeda parece tener efectos medicinales naturales porque los habitantes del alto Magdalena y de las faldas bajas de la Cordillera Oriental en Cundinamarca, atacados por la anemia, van a restablecerse de este mal a Zipacón, región fría y húmeda que evidentemente les procura el alivio. Como la anemia es un flagelo desastroso para las regiones tropicales, por este solo concepto las regiones de clima frío-húmedo desempeñarían un rol de valor incalculable para la economía humana y por ende para la economía nacional.

En relación con lo dicho queremos describir brevemente el desarrollo físico de los habitantes de Roncesvalles, población que se está levantando en las cabeceras del río Cucuana, cerca a la umbra de la Cordillera Central, en un ambiente igual al de Paletará y Calaguala donde los habitantes todavía son escasos. Se trata de una región selvática, intensamente húmeda, fría, situada a alturas de 2400 a 3400 m. Su feracidad, igual como en Calaguala, se destaca

por la selva robusta, por el excelente desarrollo de los pastos y de los cultivos agrícolas (legumbres, papas, maíz). Apenas habitada hace cinco años, ella dispone hoy de un núcleo de habitantes que debe ser mayor de mil individuos. Cada uno de estos habitantes se destaca por una salud rebozante como la hemos vuelto a contemplar en otras regiones de tierra fría-seca hasta de tierra caliente. El desarrollo físico es superior al que se observa en las demás regiones del país, a pesar de que la humedad invade el terreno hasta las puertas de las casas. Ningún síntoma se observa que pudiera indicar alguna influencia desfavorable de la gran altura a que está situada la región. No parece tratarse de habitantes del trópico sino de habitantes de las zonas frías húmedas de la tierra, ante todo en lo que se refiere a los niños que han nacido ahí. Es notable también el hecho de que en esta tierra benigna para el hombre, el consumo de bebidas fermentadas, debido quizá a alguna consecuencia de la combinación humedad y altura, sea tan pequeño que se puede decir que ahí los estancos son un completo fracaso.

El desenvolvimiento rápido que ha tenido Roncesvalles demuestra palpablemente cuan rápidamente se pueden colonizar estas regiones y cuanta utilidad le prestan a la humanidad de los trópicos. El desarrollo de esta región marca el destino que han de tener otras regiones de la misma índole, entre las cuales se destacan Calaguala y Paletará porque representan una unidad geográfica y económica de gran extensión, excepcional para las regiones cordilleranas en que reina el clima frío y húmedo. Tierras descontinuas de esta índole se extienden por la Cordillera Central desde la región del Nevado del Ruiz hacia el Ecuador, además por la cordillera Occidental, bastante quebrada excepto hacia Urrao y Frontino y en su Darién (frente a Buga), y por la parte meridional de la Cordillera Oriental donde el Ministerio de Industrias ha tomado todas las medidas del caso para poblar las regiones del Sumapaz. Cumplimos con una obligación grata, al dejar constancia de que ha sido el ingeniero, señor Peregrino Ossa, funcio-

nario del Ministerio de Industrias, quien desde años reconoció la importancia de estas zonas climáticas y dedicó sus esfuerzos para darles vida.

En resumen podemos decir que las zonas de clima acentuadamente frio y húmedo de que dispone Colombia como país situado bajo los trópicos, zonas entre las cuales Calaguala y Paletará ocupan un lugar estratégico, son la base natural para formar el núcleo de población vigorosa cuyo superavit está destinado a reponer el desgaste de vigor físico que se nota en el resto del país. Además representan el vasto campo de restablecimiento natural de la salud y del vigor de los habitantes que viven en los ambientes que son desfavorables o al menos no son favorables del todo. Eraces, ellas contribuyen a la economía nacional, cubriendo la demanda de productos de tierra fría que existe en las distintas zonas del país.

La nación tiene así una base natural en que el ambiente implanta y esparce hacia otros ambientes la economía humana cualitativa, sin necesidad de estímulos considerables. Esta base y su influjo serán tanto más benéficos, si el vigor físico de las demás regiones se estimula con las medidas que aconseja la observación de la naturaleza. 1)

Bogotá, 25 de Agosto de 1932

Enrique Pulido
Geólogo del Departamento de Minas y
Petróleos
Ministerio de Industrias.

1) En un informe anterior, rendido sobre Chiliglo, se encuentran las apreciaciones de las fuentes termales que en su mayor parte quedan en la hacienda de Chiliglo, pero que también traspasan al terreno de Calaguala. Dichas fuentes son otro aporte de la naturaleza, pródiga en Colombia, en bien de la salud natural del país.