

## **REGIONES GEOLÓGICAS DE COLOMBIA**

**Por: RICARDO LLERAS DODAZZI**

*Artículo del Boletín de la  
Sociedad Geográfica de Colombia  
Número 1, Volumen VII  
1941*

### **NECESARIAS REDUCCIONES EN LOS PROSPECTOS DE ESTA PUBLICACIÓN**

**P**or circunstancias enteramente ajenas a nuestra voluntad ha sido necesario ir suprimiendo erogaciones en el presupuesto de la Sociedad Geográfica, que se resiente, como la mayor parte de las actividades culturales del país, de la crisis económica y fiscal que actualmente azota al mundo:

Difícil sobremanera es hacer la determinación exacta de los diferentes terrenos que cubren el territorio colombiano: aparte de que las numerosas erupciones, ocurridas en diferentes épocas, han dislocado, plegado y aun invertido las capas estratificadas, la acción del metamorfismo, tanto termal como dinámico, ha sido de tal suerte intensa, que los fósiles han sido destruidos y se han alterado los caracteres litológicos que hubieran podido servir de base a una clasificación.

Por estas razones y por ser muy imperfecto el conocimiento que se tiene de nuestro territorio, no nos atrevemos a establecer subdivisiones en los grupos generalmente reconocidos, ni a fijar relaciones entre nuestros conjuntos geológicos y los tipos bien caracterizados y delimitados que admite la ciencia hoy día. Aventurado, por lo menos, sería proceder de otra manera no existiendo más razones para avanzar conceptos en tan delicada cuestión, sino las analogías que puedan existir entre nuestro país y otros de América mejor estudiados.

Por tanto, adoptaremos en estas apuntaciones la nomenclatura de Hettner, con las modificaciones introducidas por la Comisión Científica Nacional, encargada del estudio geológico del país y de la cual fue jefe el distinguido geólogo alemán doctor Roberto Scheibe. También tomaremos en cuenta algunas modificaciones en el detalle de las grandes formaciones, porque en algunos casos se apoyan en trabajos de incuestionable mérito, como los estudios sobre las márgenes del río Magdalena, del profesor Weiske, y en otros, se trata de regiones no visitadas por Hettner ni por la Comisión Científica, pero cuyos caracteres litológicos, estratigráficos y paleontológicos son tan elocuentes que justifican plenamente la modificación, como ocurre con el territorio de la Península goajira.

En tal virtud consideramos el territorio colombiano como compuesto de los siguientes terrenos:

Terreno arqueano. — Terreno precretáceo. — Terreno cretáceo. — Terreno cretaterciario. — Terreno terciario. — Terreno cuaternario. — Formaciones eruptivas.

El terreno arqueano, que ha estado emergido durante los tiempos geológicos, es difícil de reconocer por la profunda alteración de las rocas que lo constituyen; sin embargo, sus relaciones con los terrenos circunvecinos permiten un estudio suficiente para asignar su edad geológica con probabilidades de acierto.

El terreno precretáceo carece de fósiles, y su estratigrafía no está bastante estudiada para poder diferenciar sus pisos. Es muy probable que en este terreno queden comprendidos los de la era paleozoica y gran parte de los de la mesozoica, pero las profundas alteraciones originadas por las rocas eruptivas, la carencia de fósiles y lo indeciso de los caracteres litológicos, no permiten por hoy establecer subdivisiones con la debida precisión.

El terreno cretáceo está bien caracterizado en el país, principalmente por sus fósiles, y con toda probabilidad comprende desde el neocomiano hasta el albiano de los geólogos europeos.

El terreno cretaterciario no contiene más fósiles sino algunas impresiones de plantas y fragmentos de liñito. Comprende los últimos pisos del sistema cretáceo y los primeros del período terciario, pero como no se tienen datos suficientes para hacer la delimitación, aconseja la prudencia incluirlos en un solo grupo.

El terreno terciario es rico en fósiles, y muy probablemente corresponde a los depósitos marinos del oligoceno superior.

El terreno cuaternario tiene distintos aspectos en las diferentes localidades donde se presenta, a causa de que ha sido muy variada la naturaleza de las rocas que han contribuido con el material de acarreo para su formación.

Las formaciones eruptivas están constituidas por rocas que han venido a la superficie en diferentes épocas; de ellas haremos una clasificación más bien petrográfica que geológica.

**TERRENO ARQUEANO.** — Este terreno está constituido por el granito fundamental, el gneis, el micaesquisto y los esquistos hornabléndicos. A veces este terreno está atravesado por diques de rocas intrusivas y por filones metalíferos.

En donde está mejor estudiado este terreno es en la parte central de Antioquia: comprende cuatro zonas, que con ligeras interrupciones concurren al sur de Medellín, y son:

- 1º) Buriticá, Antioquia, Sopetrán y Heliconia.
- 2º) Tierradentro, Belmira, San Pedro y Medellín.
- 3º) Girardota, Copacabana, San Vicente, Guarne, Rionegro, El Retiro y La Ceja.
- 4º) Páramo de Sonsón, Alto de Pereira, Pantanillo y Alto de San Miguel.

Posible es que la primera de estas zonas se prolongue hasta Frontino por el cerro de la Horqueta, porque el núcleo diorítico o sienítico de Frontino parece como el de una roca abisal que hubiera sido puesta de manifiesto por las erosiones.

En Santander se presenta el granito normal en la zona delineada por Vetas, la Baja y Cachiri y el gneis ocupa extensas áreas al noroeste de las localidades mencionadas; en la mesa de Ocaña y en el nudo de Pamplona el gneis ha sido atravesado por las intrusiones de granito moderno y pegmatita.

El nudo principal de la Sierra Nevada de Santa Marta es también del suelo primitivo; las rocas intrusivas se presentan principalmente hacia los flancos del macizo; la sienita y la monzonita se desarrollan principalmente en los estribos orientales.

Los pequeños islotes de diorita que afloran en el Pontón al S. W. de Muzo parecen ser muy antiguos, a juzgar por sus relaciones con las rocas inmediatas, podrían pues referirse a este terreno.

**TERRENO PRECRETÁCEO.**- Este terreno está compuesto en su parte inferior de esquistos micáceos, cloríticos y talcosos, y en su parte superior de fíldes satinados, esquistos cericíticos, cuarcitas y areniscas muy alteradas por la acción del metamorfismo. Su aspecto es característico: se ven doblados los esquistos formando grandes curvas o bien plegados estrechamente en zigzag; en algunas localidades están muy dislocados por las rocas eruptivas, de suerte que sus estratos quedan casi verticales, pero por regla general los pliegues non más frecuentes que las fallas y dislocaciones.

En las localidades donde este terreno predomina presenta dos aspectos característicos que podrían dar origen a una subdivisión, así:

1. Conjunto geognóstico compuesto principalmente de esquistos cristalinos en donde predominan el micaesquisto, frecuentemente con inclusiones de granate (como se ve al sur de Pamplona), talco esquisto, esquistos anfibólicos, a veces con inclusiones cristalinas y pizarras antiguas, a veces con andalucita, como en algunas localidades de Antioquia.
2. Conjunto geognóstico compuesto de esquistos verdes, fíldes satinados, fíldes rojos, esquistos cericíticos y talcosos, etc.

No sería impropio designar el primer grupo con el nombre de Piso de Ocaña y el segundo con el nombre de Piso de Quetame (Hettner), en atención a las localidades donde predominan. El terreno precretáceo, muy extenso en el país, cubre una gran parte de los declives que concurren al Valle del Cauca, tanto en la Cordillera Occidental como en la Central; al norte de Antioquia cubre un área enorme cuyo límite meridional podría fijarse en una zona de dirección S.W.N.E., por Frontino, San Andrés, Campamento, Zea y Zaragoza, y cuyos límites septentrionales están en las sabanas de Bolívar; ocupa una zona paralela al río Magdalena en la vertiente oriental de la Cordillera Central, que continúa por las fronteras occidentales del Departamento del Tolima hacia el sur hasta la hoya del Páez. En la Cordillera Oriental este terreno está muy desarrollado en el macizo de Ocaña, a un lado y otro de la serranía de Pamplona y en las faldas orientales del nevado de Chita; en seguida forma una

zona relativamente estrecha, paralela al eje de la cordillera, pero bastante distante de la línea divisoria de las aguas, que se extiende por los estribos y contrafuertes de esta cordillera, con algunas interrupciones, hasta la cabecera de los ríos que van al Territorio del Caquetá.

En la Sierra Nevada de Santa Marta este terreno ocupa la parte principal de las vertientes, muy roto y alterado por las rocas intrusivas.

En la Cordillera Central, al norte, predominan los esquistos cristalinos micáceos o antibélicos, y en la región central Guillo en la meridional, principalmente en el Tolima, prevalecen los esquistos cloríticos y el *negro-negro*, que es un esquisto grafitico de carácter especial.

En la Cordillera Oriental predominan los esquistos micáceos, ricos en granates y turinalinas, hacia el norte; vienen luego los filades satinados al oriente de Boyacá; en la región Oriental de Cundinamarca predominan los esquistos cericíticos, las cuarcitas y las areniscas metamórficas, formación que continúa hasta el extremo sur de la zona precretácea.

Desde el punto de vista de la minería este terreno es tal vez el más importante de Colombia: la mayor parte de los filones auríferos de Antioquia, tanto los que contienen oro libre como los de cuarzo con piritas, están en los esquistos de esta formación; en el Tolima puede decirse que la zona de los minerales auroargentíferos está dentro de los límites de los esquistos cloríticos y grafiticos.

En el terreno precretáceo debe incluirse una formación, mencionada por Karsten y considerada por él mismo como Jurásica que ocupa una región bastante restringida en el Departamento del Huila hacia el ángulo de las dos cordillera Central y Oriental. Para calificar de jurásica esa formación se fundó Karsten en el estudio de dos amonitas enviada por Stübe a Steinmann (Leónhard Jahrb, etc., 1882); posteriormente se han encontrado otros fósiles, principalmente Saurios y quelonios, que justifican esa clasificación.

**TERRENO CRETÁCEO.** —Este terreno se apoya sobre el anterior en estratificación discordante, es de grande espesor y las diferentes capas que lo constituyen están, unas con respecto a otras, en estratificación concordante. La delimitación de los diferentes pisos es fácil de verificar, no solamente por el carácter litológico de las capas, sino por la abundancia de fósiles. Sus estratos están a veces doblados, pero estos dobleces, tanto sinclinales como anticlinales, son de difícil apreciación en el terreno por el inmenso trabajo de erosión verificado por las aguas; en cambio las fallas son muy visibles y de dimensiones colosales. Algunas rocas eruptivas atraviesan las capas (Chita, la región de los farallones de Medina, hoyo del Alto Ariari, etc.), pero ocupan áreas muy pequeñas comparadas con la gran masa estratificada.

La subdivisión de este terreno, según Hettner, es como sigue:

Superior..... Piso de Guadalupe.

Medio.....Piso de Villeta.

Inferior..... Piso de Girón.

Cada uno de estos pisos está constituido por diferentes capas muy bien caracterizadas por

sus fósiles; estas capas enumeradas de arriba a abajo, son:

<b>PISO DE GUADALUPE</b>	<p>Arenisca con pectens. Arenisca de labor, compacta, uniforme, con algunos lechos intecalados de arenisca pintada (<i>Tigersandstein</i>). Arenisca cúbica de cemento cilíceo. (<i>Quadersandstein</i>). Esquistos silíceos en placas (<i>Plaenersandstein</i>), a veces con fósiles, principalmente foraminíferos. Lechos alterados de arcilla hojosa gris y arenisca negro azulosa de cemento silíceo. Pizarra tierna con foraminíferos. Calcárea blanca con numerosos fósiles, principalmente exogiras, grífeas, trigonias y amonitos.</p>
<b>PISO DE VILLETA</b>	<p>Pizarras grises tiernas (<i>Letten</i>), a veces cruzadas por vénulas de limonita que le dan el aspecto de septarias. Pizarras negras bituminosas con venas de calcita y capas delgadas de pirita; los fósiles de estas pizarras son principalmente amonitos de distintas especies y trigonias. Calcárea negra con amonitos.</p>
<b>PISO DE GIRON</b>	<p>Conglomerado de grandes elementos, en el cual se destacan gruesos cantos rodados de cuarcita. Esquisto silíceo con amonitos.</p>

Este terreno cubre un área considerable en el país; se presenta con unos mismos caracteres en el Cauca, Antioquia y Tolima y adquiere un desarrollo enorme en la Cordillera Oriental. El piso de Guadalupe predomina en las partes altas, el de Villeta en las bajas y el de Girón sólo se presenta en muy pocas localidades; sin embargo, a causa de los numerosos pliegues y de las dislocaciones, verdaderamente gigantescas, que presenta, se puede ver el piso de Guadalupe a un nivel relativamente bajo, como al occidente de Cundinamarca, y el de Villeta a la altura de las altiplanicies, como en Ubaté y Zipaquirá.

La inclinación de los estratos varía muchísimo, lo mismo que su rumbo, lo cual depende de los diversos accidentes tectónicos apuntados; el estudio de este terreno, desde ese punto de vista, no se ha hecho hasta hoy sino para localidades muy circunscritas a causa de las dificultades que ofrece.

Esta formación principia a diseñarse bastante al sur del Cali y se extiende en una zona relativamente angosta a un lado y otro del río Cauca, para entrar en el territorio antioqueño por las regiones de Supía, Caramanta y Titiribí; en esta parte sufre muchas dislocaciones y transformaciones por la influencia de las rocas eruptivas, pero a pesar de las interrupciones, puede seguirse por Amagá, Heliconia, Ebéjico, Sopetrán, Liborina, Cáceres, Sucre y Zaragoza.

En el vertiente oriental de la Cordillera Central forma una angosta zona que se extiende

desde el vértice del ángulo que esta cordillera hace con la Oriental hasta los confines de Antioquia, separando los llanos del Tolima del núcleo principal de la Cordillera y experimentando frecuentes trastornos por la inmediación de las rocas plutónicas y volcánicas; adquiere su mayor anchura en la región de La Plata, y se interrumpe entre el Valle y Payandé para volver a aparecer en unas pocas localidades al norte del Departamento. En la Cordillera Oriental cubre una vasta extensión comprendida entre la margen derecha del río Magdalena y el borde oriental de las altiplanicies y páramos de Cundinamarca y Boyacá, borde en el cual principia la zona precretácea; pero hacia el oriente de esta zona, contra los Llanos de Casanare y San Martín, vuelve aparecer este terreno con sus pisos característicos. En el sentido S.N., su extensión es enorme, porque va desde el sur del Tolima hasta el páramo del *Almorzadero*, donde principian las formaciones cristalinas ya mencionadas. Al norte de la mesa de Ocaña vuelve a definirse este terreno y forman la elevación lineal, que con los nombres de Sierras de Motilones y Perijá, va a terminar en La Goajira.

Fuera del sistema andino se presenta esta formación también de la Cordillera de Baudó y en algunos sitios de la cuenca del Chocó.

Desde el punto de vista de la minería tiene este terreno bastante importancia: el piso de Guadalupe suministra a la industria arcillas, margas calcáreas y piedras de aparejo, y en el de Villeta se encuentran localizadas las salinas, las minas de esmeraldas, algunos filones de cobre y los minerales de hierro.

TERRENO CRETATERCIARIO. — Este terreno está colocado sobre el anterior, y los pisos que lo constituyen están en discordancia unos de otros.

Estos pisos, enumerados de arriba a abajo, son:  
Superior..... Piso de Gualanday  
Medio..... Piso de Barzalosa.  
Inferior..... Piso de Guaduas,

Las diferentes capas de estos pisos, enumeradas también de arriba a abajo, son:

**PISO DE GUALADAY**

Arcilla gris hoyosa con delgadas capas de liñito terroso, a veces compacto, casi siempre con piratas.  
Arenisca tierna gris verdosa con granos redondos de sílice negra (piedra lidiana).  
Capas de conglomeración, compuesto de guijarros relativamente gruesos de sílex córneo y cuarzo lechoso, que alternan con una arenisca margosa, tierna, con manchas rojas.  
Arenisca blanca o amarilla de grano fino.  
Arenisca roja.  
Arcilla roja o violácea.

**PISO DE  
BARZALOSA**

Arcilla roja.  
Arenisca tierna gris, de grano fino en la parte superior y de guijarros redondos de cuarzo blanco y negro en la parte inferior (varias capas que alternan con arcilla roja).  
Arenisca roja.  
Litomargas con esquistos papiráceo impregnado de materias orgánicas.  
Septarias calcáreas en grandes lentejas, que tienden a formar una capa.  
Arenisca tierna esquitosa en la parte superior y compacta en la inferior.  
Una capa no muy gruesa de arenisca muy ferruginosa.  
Arcilla gris azulosa con vénulas de yeso.  
Capas alternadas de un conglomerado compuesto de fragmentos de esquisto silíceo (Plaener) y de una arenisca tierna, blanca, de grano fino y también de sílice.

**PISO DE  
GUADUAS  
EN LAS  
PARTES  
ALTAS DE  
LA  
CORDILLERA  
COMO EN  
NEMOCON**

Pizarras negras.  
Areniscas.  
Arcillas esquistosas rojas y grises con muchas capas intercaladas de arenisca.  
Areniscas de grano medio.  
Esquistos negros con capas de carbón  
Arcillas grises con arenisca manchadas por el óxido de hierro.  
Arcillas con capas de carbón.  
Arenisca de grano grueso.  
Arenisca de grano fino.  
Arenisca de grano muy grueso.  
Pizarras grises y negras.

**PISO DE  
GUADUAS  
EN LA  
REGIÓN  
DE  
TOCAIMA**

Capas de arenisca blanca o rojiza, de grano variado, separadas por arcilla roja.  
Capas de arenisca ferruginosa de grano grueso, algunas de las cuales contienen guijarros redondos de cuarzo.  
Arenisca de color claro, de grano fino, con restos carbonizados de plantas (*Haecksel*).  
Delgada capa de arenisca compuesta de guijarros cuarzosos.  
Arcillas grises con infiltraciones de limonita.

El piso de Gualanday se desarrolla principalmente en el Tollina, al norte del río Coello, entre el Coello y el Luisa; al norte del Coello el piso está plegado y forma una serie de valles anticlinales y sinclinales; entre el Coello y el Luisa continúan los bordes montañosos de los valles, y hacia el sur del Luisa el piso se denuncia por una serie de colinas muy pequeñas que se extienden hacia el cerro de Moján, que también pertenece a este piso, y más al sur

en dirección a Ortega. Tuvimos ocasión de estudiar este piso también en algunas localidades de Boyacá, y el geólogo señor Fritz Weiske pudo reconocerlo en el Bajo Magdalena. A nuestro juicio la capa superior de este piso, que se manifiesta muy bien en la loma del Sapo, al sur del Chicoral, es, casi con seguridad, la misma que constituye las areniscas de Girardot sobre el río Magdalena. Tal vez por esta circunstancia el señor Weiske llama a este piso "formación de Girardot". En toda su extensión este piso se encuentra en discordancia con las formaciones táficas del piso de Honda que le están superpuestas y que el señor Weiske designa con el nombre de "formación de mesa".

El piso de Barzalosa ha sido estudiado por la Comisión Geológica en la región de Tocaima a Girardot, en la banda derecha del río Bogotá, principalmente entre la línea del ferrocarril y las primeras estribaciones de la serranía principal; pero es muy probable que ocupe también zonas de consideración en la banda izquierda. Sus capas están en discordancia con las del piso de Guaduas y aun a veces son transgresivas; por otra parte, está también en discordancia con las capas de arenisca de Girardot, que, como hemos dicho, pertenecen al piso de Gualanday. En la vertiente occidental de la sierra de Perijá puede también reconocerse este piso.

El piso de Guaduas presenta dos aspectos distintos, según se le considere en las partes altas de la cordillera o en las inmediaciones del río Magdalena; como ha podido advertirse en la enumeración de las rocas que lo constituyen, esos dos aspectos no son comparables, pues nada autoriza a establecer correspondencia entre las respectivas capas; su clasificación solo puede establecerse atendiendo a sus relaciones geológicas con los pisos vecinos y a la circunstancia de contener, en donde quiera que se presenta, capas de carbón con idénticos caracteres. Este piso es muy extenso; forma los bordes montañosos de las grandes altiplanicies andinas de la Cordillera Oriental, desde el sur de Bogotá hasta Landázuri y el cerro de Armas, por una parte, y el páramo de Tamá por otra; se interrumpe por las formaciones cristalinas del norte de Santander y vuelve a aparecer en las sierras de Motilones y Perijá, donde va cubierto, en algunas partes, por el piso de Barzalosa, como ocurre en Cundinamarca.

En Antioquia ocupa algunas regiones circunscritas como en Amagá, Titiribí y Zabaletas, y en el Valle del Cauca ocupa una extensión considerable al sur de Cali; pero en todas esas regiones cambian un tanto las condiciones litológicas de la formación. Fuera de estas localidades se presenta también en el golfo de Urabá y en otros parajes de la Costa.

Por sus riquezas minerales, el terreno que estamos estudiando tiene alguna significación; el piso de Gualanday suministra una arenisca utilizable como balasto en las vías férreas y como piedra de labor en trabajos ordinarios; el piso de Barzalosa contiene numerosas vetas de yeso que actualmente están en explotación, y el piso de Guaduas suministra todo el carbón mineral que se consume en el país.

Por su disgregación las rocas de este terreno dan origen a un limo rico en elementos útiles a la vegetación, que comunica una cierta fertilidad a los aluviones que se originan en las partes bajas.

TERRENO TERCIARIO. — Este terreno está caracterizado por la abundancia de fósiles



marinos, entre los cuales predominan los pectens, cardiums, ceritas y turrítelas. Las capas que lo constituyen son, de arriba a abajo:

Costras delgadas de arenisca ferruginosa.  
Pizarras grises con láminas de yeso.  
Afenisca tierna micácea.  
Gruesos bancos de calcárea de fósiles.

En esta forma predomina este piso en La Goajira, principalmente en la costa oriental; sus estratos horizontales están en estratificación discordante con los del piso de Guadalupe, que constituyen las diversas serranías del centro de la península.

En cuanto a minerales útiles sólo pueden mencionarse el yeso y algunas calcáreas que contienen escasas proporciones de fosfato y de cal.

Otra facies del terreno terciario existe en algunas localidades como en la hoya del Cesar, el Carare, Puerto Berrío y otros sitios próximos al Magdalena. En estos lugares se presenta el terreno compuesto de varias capas, así:

Arena silíceas de grano uniforme con algunos guijarros negros de piedra lidiana.  
Arena trapeana de grano fino, en la cual pueden distinguirse partículas de sanidina, hornablenda y augita y laminillas de mica.  
Arcilla gris muy tenaz, que a veces comprende capas de arena petrolífera.  
En las arenas superiores, principalmente en las del valle del río Cesar, se han encontrado fósiles terciarios, sobre todo turrítelas.  
Este aspecto del terreno terciario es el que Weiske denomina "formación de mesa" y que corresponde al "piso de Honda", de Hettner; predomina al norte del Tolima, donde forman las mesetas de Mariquita, San Lorenzo y Ambalema; más al sur se extiende hasta las inmediaciones de Neiva y hasta el Banco. Stille designa con el nombre de "piso de Honda" únicamente la parte superior de la formación donde no hay material volcánico.

En este terreno, las arcillas inferiores a las arenas trapeanas, es donde se han desarrollado las formaciones petrolíferas del país.

**TERRENO CUATERNARIO.** —Este terreno reposa horizontalmente, o con ligeras ondulaciones, sobre el anteriormente descrito. En las distintas localidades se presenta con distintos caracteres a causa de la diversidad de materiales de que está compuesto.

En los llanos orientales este terreno está formado por una gruesa capa de grava con grandes cantos rodados, en la región próxima a la cordillera, y con arenas cada vez más finas, a medida que se avanza hacia el oriente, hasta que en el Bajo Meta y en las cercanías del Orinoco, sólo hay un lodo lino acarreado por las aguas.

En las hoyas del Catatumbo y del Zulia el terreno reposa sobre una arenisca ferruginosa con fósiles vegetales y está formado por arenas micáceas y cuarzosas que contienen granates y esmeril muy fino.

En la Península goajira los aluviones, compuestos de arenas de composición muy variada,

reposan sobre el terreno terciario ya descrito.

En las altiplanicies de la Cordillera Oriental, como Sogamoso, Paipa, Chiquinquirá, Ubaté y Bogotá, la formación cuaternaria es muy gruesa y se compone de arena fina, arcilla, grava y un lodo con materias orgánicas en descomposición. En los valles bajos de Boyacá y Cundinamarca la formación está compuesta de un limo muy fino con líneas, planarbes y otros caracoles, y de bancos más o menos gruesos de grava de grandes cantos rodados, lechos de antiguos ríos.

En la parte central del Tolima las capas cuaternarias están compuestas, unas de grava de gruesos elementos, cementados por arcilla, principalmente cantos rodados de sienita, monzonita, andesita y otras rocas frecuentes en las cordilleras cercanas, otras de un tuf andesítico bastante tenaz y compacto y otras de arenas sueltas en las cuales predominan las cenizas andesíticas con partículas de magnetita.

En las regiones de Antioquia en donde se presenta este terreno, lo mismo que en las Sabanas de Bolívar, abundan las gravas, las arcillas y las arenas, que en muchas partes forman aluviones auríferos bastante ricos. En el centro del Valle del Cauca y en la región del Chocó, la formación cuaternaria es parecida a la de Antioquia.

En las altiplanicies del Sur, como Pasto, Túquerres, etc., el terreno está compuesto principalmente de cenizas volcánicas.

**FORMACIONES ERUPTIVAS.** —Las rocas eruptivas, al salir a la superficie, han dislocado y roto los estratos de las rocas sedimentarias, dándoles su relieve actual y formando en sus linderos zonas de contacto de estructura peculiar y de composición muy compleja. Además, por su acción dinámica, han formado los sistemas de grietas, que mineralizadas luego, constituyen las venas que hoy se explotan en solicitud de los metales preciosos, y de ahí su grande importancia desde el punto de vista económico.

Estas rocas han venido al exterior en diferentes épocas, y por tanto han atravesado diferentes terrenos; en atención a su edad geológica y a sus condiciones petrográficas las dividiremos en dos categorías: *plutónicas* y *volcánicas*. La clasificación de algunas de ellas como abisales y otras como hipabisales, en el sentido riguroso de la palabra, es cuestión bastante discutible en el estado actual de nuestros conocimientos sobre el país.

**ROCAS PLUTÓNICAS.** —En esta denominación quedan comprendidas, a más de las rocas abisales, las designadas por los geólogos franceses *roches filoniennes*, el grupo de *Ganggesteine* de los alemanes o rocas *hipabisales* de Brögger y algunas otras peculiares de América y de gran significado en los Andes.

Estas rocas son todas intrusivas y la mayor parte de ellas están holocristalinas (muy pocas contienen una pequeñísima cantidad de vidrio amorfo), y en todas es muy frecuente la estructura porfídica. Este grupo comprende las aplitas, las pegmatitas, los pórfidos y las porfiritas. Algunas rocas que tienen cierto carácter abisal y cuya composición las aproxima a las rocas graníticas, pueden incluirse en este grupo en virtud de sus relaciones geológicas; tales son, por ejemplo, el granito andino, la sienita, la manzonita y algunas variedades de

la diorita.

Las rocas de esta clase han hecho intrusión principalmente de los esquistos cristalinos y en los filados del terreno precretáceo; pero en algunas localidades son posteriores a él, pues han dislocado y roto los estratos del cretáceo y del cretaterciario.

Pertenecen a este grupo las siguientes rocas: el granito andino de Antioquia (San Carlos, San Roque, Amalfi, Angostura etc.) y los de las regiones de Manizales, Huila, faralloni y de Medina y Norte de Santander; la diorita de Chitagá y Chita; la manzonita de Ibagué, Ataco, Coyaima y otras localidades de la Cordillera Central; la halleflinta de la Sierra Nevada de Santa Marta; la aplita y la pegmatita de la Sierra Nevada de Santa Marta y del Norte de Santander; las porfiritas de Caramanta y algunas de Natagaima.

Estas rocas se presentan muchas veces en grandes masas intrusivas, otras en forma de diques o filones, y finalmente en hilos delgados que no son otra cosa sino las apófisis de masas internas.

Sus caracteres petrográficos son muy constantes: carecen de residuo vítreo, salvo en las variedades básicas, la presencia de las plagioclasas es casi normal y todas van limitadas por una zona de contacto muy significativa. En esta zona de contacto la acción del metamorfismo ha sido muy intensa, salvo en las areniscas. Los grandes cristales de hornablenda de las rocas eruptivas antioqueñas, las turmalinas negras y los granates almandinos de Santander, el granate grosular de la mina del *Sapo* en el Tolima, el epidoto de *La Magdalena*, los granates, y epidotos de Payandé, la chiastolita y la otreilita de Muzo, etc., son minerales que se han formado en virtud de ese metamorfismo.

Para poner de manifiesto los caracteres distintivos de estas rocas, incluimos a continuación la descripción, de los tipos mejor estudiados; fuera de estos, tipos, que caracterizan ciertas localidades, hay un número inmenso en nuestras cordilleras de especies y variedades, que sólo se conocen por la mención que de ellas hacen los viajeros.

*Granito de grandes elementos de la Sierra Nevada de Santa Marta.* — Todos los elementos de esta roca son de grandes dimensiones: el cuarzo en fragmentos angulosos, envuelve a los cristales y a las masas irregulares de feldespato ortoclase, la mica muscovita se halla diseminada en grandes láminas, principalmente en las masas feldespáticas; la horna blenda se encuentra en cristales pequeños dispersos.

*Granito anfibólico de San Miguel. Sierra Nevada de Santa Marta.* — Granito de grano medio o grueso, compuesto de cuarzo, ortoclase, plagioclase y hornablenda; como elementos accidentales, algunos granos de hierro titanado y, cristales de magnetita.

*Granito anfibólico-micáceo de San Miguel. Sierra Nevada de Santa Marta.* — Semejante al anterior, pero con biotita de color muy oscuro, y pequeñas capas de piroxeno, en parte urilitizadas; entre los elementos feldespáticos figuran la microclina y la micropertita.

*Pórfido granítico del Rosario. Hoya del río Cesar.* — Masa fundamental microgranítica; fenocristales de cuarzo, ortoclase, plagioclase, epidoto y clorita; como elementos

accidentales, circón y apatita.

*Granito de grandes elementos de Ipiales.* — Es muy semejante a los granitos de la Sierra Nevada de Santa Marta, pero se distingue porque sus elementos no son tan grandes y por la abundancia de mica.

*Granito de Ocaña.* — Estructura hipidiomórfica, grano medido. Elementos: cuarzo en grandes granos, con inclusiones fluidas; ortoclasa en cristales bien determinados; muscovita en láminas muy abundantes, con inclusiones de granate y minerales metálicos; biotita negra; turmalina negra en cristales radiados.

*Granito de Ocaña.* — Granito de grano medio, estructura hipidiomórfica, compuesto de ortoclasa, plagioclasa, cuarzo y biotita, esta última con numerosas inclusiones.

*Granito anfibólico de Ataco. Cordillera Central.* — Roca de grano fino, estructura hipidiomórfica; y con los siguientes elementos en el orden normal de cristalización: cuarzo en granos con numerosas inclusiones líquidas; ortoclasa en cristales alterados en su interior, el resultado de la alteración parece ser la mica nacarada; hornablenda en cristales pequeños y también muy alterada reemplaza íntegramente la mica; magnetita en granos y en pequeños cristales.

*Pegmatitas de Arboledas. Santander.* — Roca de grandes elementos, de estructura un poco gráfica, compuesta de grandes cristales de ortoclasa maclados conforme a las leyes de Baveno y Carlsbad, cuarzo de color violeta pálido que sigue los contornos del feldespato, láminas de mica diseminadas en el feldespato; como elementos accidentales figuran la turmalina negra en grandes barras, el granate, la pecblenda, la magnetita y el siderocromo.

*Pegmatita de la hoya del Suaza.* — Roca de grandes elementos, compuesta principalmente de cuarzo en granos o en vénulas, feldespato ortoclasa en grandes masas y a veces en mezcla con el cuarzo y grandes láminas de muscovita; como elementos accesorios contiene la magnetita en cristales y la turmalina negra en barras.

*Greisen de Ocaña. Región del Gatatumbo.* — Roca compuesta de grandes masas de cuarzo con inclusiones de casiterita y pequeñas láminas de mica dorada.

*Greisen de Ipiales.* — Roca compuesta de cuarzo y mica con inclusiones de tumalirna en cristales radiados.

*Halleflinta de la Sierra Nevada de Santa Marta.* — Roca de elementos homogéneos y cristalinos de cuarzo y feldespato únicamente.

*Granito andino de los farallones de Medina.* — Roca de grano grueso, de estructura hipidiomórfica. Elementos: cuarzo en granos irregulares, ortoclasa y plagioclasa en cristales tabulares, mica negra y hornablenda en pequeñas cantidades.

*Granito andino de Manizales.* — Roca de grano medio, de estructura hipidiomórfica; sus elementos son: cuarzo, ortoclasa, plagioclasa, mica negra y hornablenda.

*Sienita de Caracolí. Estribos de la Sierra Nevada de Santa Marta.* — Roca de grano medio, compuesta de ortoclasa, poca plagioclasa, hornablenda y pequeñas láminas de mica; elementos accidentales, titanita, ciroón y apatita. Esta roca se presenta en el Cerro de los Cominos con porciones apreciables de augita uralitizada.

*Monzonita de Ibagué.* — Roca de grano medio, de estructura hipidiomórfica. Elementos: ortoclasa y plagioclasa. En cristales penetrados; hornablenda, probablemente de segunda formación; un material clorítico, augita algo descompuesto y partículas diseminadas de magnetita.

*Monzonita de Ataco.* — Roca de grano medio, de colores claros, estructura hipidiomórfica y compuesta de los siguientes elementos; ortoclasa en cristales tabulares; plagioclasa frecuentemente en interpenetraciones con la ortoclasa; augita en parte repentizada; hornablenda procedente de la augita; cuarzo en las interpenetraciones granofíricas con el feldespato. Como minerales accesorios figuran pequeños cristales de apatita y ciroón y granos de hierro magnético.

*Monzonita de Coyaima.* — Roca de grano medio con los siguientes elementos: ortoclasa en cristales de color rosado; plagioclasa, a veces incluida en la ortoclasa; cuarzo en pequeños granos; augita algo alterada, y como elementos accidentales, biotita, serpentina, clorita, epidoto, hornablenda y magnetita.

*Sienita augítica de Frontino.* — Esta roca, que comúnmente se ha designado con el nombre de diorita, parece ser una sienita del tipo de Groba, con bastante plagioclasa en cristales largos y bien definidos y una pequeña cantidad de cuarzo.

*Diorita de Chitagá.* — Roca de grano medio con los siguientes elementos: grandes cristales de plagioclasa maclada según la ley de la albita, y cristales idiomorfos de hornablenda de color verde oscuro. Como elementos accidentales figuran solamente el ciroón y la magnetita.

*Diorita de la serranía de Punta de Nariz en la Sierra Nevada de Santa Marta.* — Roca compuesta de cristales bien discernibles de plagioclasa y hornablenda; como elementos accesorios figuran la mica y la apatita. En Guatapurí se presenta esta misma roca con estructura afanítica y en Guanábano y Fonseca pasa a la estructura porfídica.

*Diabasa del Tolima. Hoya del Coello.* — Estructura ofítica. El feldespato (plagioclasa), muy alterado, se desarrolla en barritas que se cruzan en todos sentidos y da origen a unas láminas radiadas (¿viridita?). Granos dispersos de pirita.

*Diabasa de La Cuchilla cerca de Dibulla. Departamento del Magdalena.* — Roca compuesta de plagioclasa y augita, esta última uralitizada en parte y dispuesta en zonas. En otras localidades próximas a Dibulla se encuentra con cuarzo y estructura porfídica.

*Aplita sienítica de Coyaima.* — Roca de estructura panidiomórfica, de grano fino. Elementos: ortoclasa, plagioclasa, cuarzo, hornablenda (muy alterada), láminas de biotita y pequeñas agujas de ciroón.

*Aplita monzonítica de Zaragoza (Tolima).* — Roca de grano fino compuesta de los siguientes elementos: ortoclasa, plagioclasa, cuarzo (en mezclas granofíricas con el feldespato), hornablenda, procedente de la augita, y transformada a su vez en clorita, pequeñas láminas de biotita, circón en menudos cristales y apatita.

*Pórfido diorítico de la Cordillera Occidental. Línea del Ferrocarril del Pacífico.* — Roca holocristalina en la cual los cristales de feldespato adquieren gran desarrollo y se destacan sobre una masa negra o gris; sus componentes son: plagioclasa en grandes cristales, a veces turbios en el interior, pero también en cristales más pequeños; en todos los cristales, pero principalmente en los grandes, se nota que las maclas siguen unas veces la ley de la albita, otras la de la periclina; el feldespato vuelve a los elementos ferromagnesianos, lo cual demuestra su posterioridad; hornablenda en pequeños cristales bien definidos y delimitados; biotita en láminas dispersas; como elementos accesorios, titanita incluida a la mica y apatita incluida en la hornablenda, en la mica feldespato.

*Pórfido de Ocaña.* — Masa fundamental microfelsítica con fenocristales de ortoclasa, plagioclasa y mica; cuarzo muy escaso.

*Porfírita cuarcifera de Ocaña.* — Masa fundamental holocristalina compuesta de plagioclasa y cuarzo, con algunos productos secundarios como clorita y calcita; fenocristales de plagioclasa y cuarzo.

*Porfírita diabásica de Natagaima.* — Masa fundamental microcristalina compuesta de augita, plagioclasa y granos de Magnetita; fenocristales de plagioclasa y augita, siendo los primeros mucho más grandes.

*Anfibolita de la hoya del Suaza.* — Esta roca compuesta íntegramente de cristales de hornablenda, forma diques de gran magnitud que atraviesan las otras rocas de la región.

*Porfírita hornabléndica del Tolima.* — Esta roca se presenta en diques en el macizo del Nevado; es de grano grueso, holocristalina y está compuesta de una masa fundamental de ortoclasa, plagioclasa y hornablenda, y fenocristales de plagioclasa y hornablenda.

*Rocas volcánicas.* — Comprendemos en este grupo todas aquellas rocas que han venido a la superficie en estado de fusión ígnea y que se han enfriado rápidamente y bajo presiones poco considerables. Sus caracteres estructurales son muy nítidos: todas contienen una cantidad apreciable de residuo vítreo, a veces devitrificado; la masa fundamental puede ser en parte cristalina o íntegramente vítrea; los fenocristales van muchas veces orientados en un mismo sentido y finalmente algunas contienen vacuolas o son amigdaloides.

Este grupo comprende las liparitas, los traquios, las diasitas, las andesitas, los fonolitos, los melafiros, algunas diabasas los diversos basaltos, etc.

Algunos petrólogos dividen este grupo en dos series: rocas paleovolcánicas anteriores al terciario, y rocas neovolcánicas, un terciarias y recientes; en nuestro país las rocas volcánicas son principalmente de la segunda serie.

Pertenecen a este grupo las siguientes rocas:

Las obsidias de los volcanes del Sur. Las dacitas de la Cordillera Central. Las andesitas de las Cordilleras Central y Occidental.

Los basaltos y los melafiros de la Cordillera Central y de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Describiremos algunos, tipos de los más importantes para poner en relieve sus caracteres específicos.

*Obsidiana de los volcanes ecuatorianos.* — Vidrio negro, que por transparencia presenta un color ahumado, ligeramente violáceo; de estructura fluidal, con vacuolas que contienen microlitos de augita; otros microlitos de augita están diseminados en la masa vítrea pero orientados en el sentido de la corriente fluidal.

*Obsidiana del volcán de Chiles.* — Vidrio andesítico con globulitos y microlitos de augita y magnetita.

*Resinita del Puracé.* — Roca vítrea de color amarillo rojizo o rosado claro, y estructura fluidal; diseminados en la base vítrea se encuentran algunos granos de cuarzo; las juntas perlíticas son apenas perceptibles.

*Piedra pómez del Tolima.* — Masa fibrosa de vidrio incoloro con cristales de augita y granos de magnetita perceptiva a simple vista.

*Liparia de la hoya del Coello.* — Masa fundamental criptocristalina de un material felsítico. Fenocristales de cuarzo, sensiblemente corroídos en los bordes y con inclusiones vítreas, hornablenda y partículas de óxido de hierro.

*Pórfido cuarcífero de El Descanso, en la hoya del Cesar.* — Pasta microfelsítica, fenocristales de cuarzo y ortoclasa.

*Pórfido cuarcífero del sur de Natagaima.* — Masa fundamental microfelsítica, en forma de fieltro con cristalitos incipientes que apenas se notan; gran cantidad de magnetita y otros óxidos de hierro, de lo cual depende el color negro de la roca; cristales de sanidina y granos de cuarzo.

*Dacita de Túquerres.* — Masa fundamental de estructura hialopilítica, compuesta principalmente de feldespatos y apatita; fenocristales de cuarzo, biotita y anfíbol.

*Dacita de Túquerres.* — Masa fundamental microfelsítica; fenocristales de plagioclasa, cuarzo, biotita y anfíbol.

*Dacita del Guátara.* — Masa fundamental esferulítica vítrea con numerosos triquitos y cristalitos; fenocristales de cuarzo, anfíbol y biotita.

*Dacita de Chiles.* — Masa fundamental, en parte microfelsítica y en parte vítrea, con microlitos de feldespatos y piróxeno, y tendencias a la formación de esferolitos; fenocristales

de cuarzo, anfíbol y piróxeno.

*Dacita de la Mesa de Herveo.* — Masa fundamental bastante vítrea, con numerosos cristales, fenocristales de cuarzo, plagioclasa, hornablenda y augita.

*Dacita de Tajumbina.* — Masa fundamental bastante vítrea, numerosos microlitos de feldespato; fenocristales de cuarzo, plagioclasa, biotita y hornablenda; como elementos accidentales, augita, apatita y magnetita.

*Propilita cuarzosa de Ariari.* — La masa fundamental de esta roca está compuesta de pequeños cristales de actinota que se orientan en coronas alrededor de los fenocristales o se entrecruzan formando una especie de fieltro; fenocristales muy aparentes de grandes granos de cuarzo y cristales tabulares plagioclasa con sus bandas de germinación características; como elementos accesorios, el granate rojo en cristales dispersos.

*Andesita de Cumbal.* — Masa fundamental feldespática; fenocristales de augita, y un piróxeno rómbico.

*Andesita de la Cocha.* — Masa fundamental feldespática con un pequeño residuo vítreo; fenocristales de plagioclasa con inclusiones vítreas y grandes cristales aislados de hiperstena.

*Andesita de Mayasquer.* — Masa fundamental hialopilítica de feldespato y piróxeno; fenocristales de plagioclasa, anfíbol, piróxeno e hiperstena.

*Andesita del Galera.* — Masa fundamental, granular, alotriomorfa, de feldespato, óxido de hierro y rutilo; fenocristales de plagioclasa y augita; en algunos ejemplares hay granos diseminados de corindón, procedentes probablemente de la zona de contacto.

*Andesita de Herveo.* — Masa fundamental de aspecto vítreo con numerosos microlitos de feldespato y piróxeno y tendencias a la estructura microfelsítica; fenocristales de hornablenda y augita.

*Andesita de la hoya del Coello. Tolima.* — Masa fundamental hialopilítica con numerosos microlitos. Fenocristales de plagioclasa, augita y biotita con inclusiones de apatita, granos dispersos de magnetita.

*Andesita del Nevado del Tolima.* — Masa fundamental hialopilítica; fenocristales de plagioclasa y augita.

*Andesita del Puracé.* — Masa fundamental compuesta de microlitos de feldespatos; fenocristales de plagioclasa y hornablenda; como elementos accidentales, augita y magnetita; clorita epidoto como productos de la alteración de la hornablenda que a su vez puede provenir de la augita.

*Andesita de Antioquia.* — Masa fundamental compuesta microlitos de feldespato; fenocristales de plagioclasa y augita, tienen estos últimos sumamente grandes.



*Andesita del Dagua.* — Masa fundamental compuesta casi íntegramente de microlitos de augita; fenocristales de augita y plagioclasa, estos últimos sumamente grandes, tabuladores y dispuestos en zonas paralelas.

*Melafiro del Chantre. Sierra Nevada de Santa Marta.* — Roca porfídica compuesta de plagioclasa y augita, con pseudomorfos de olivina en óxido de hierro; en su contacto con la epidosita se encuentran grandes cristales de epidoto de segunda formación y algunos fragmentos de cuarzo.

*Basalto de Antioquia.* — Masa microcristalina de augita y plagioclasa con grandes amígdalas de calcedonia.

*Basalto del Tolima.* — Se encuentran riegos de esta roca en las regiones de Payandé y el Valle. Está compuesta de una masa negra constituida por cristales de augita y plagioclasa, un residuo vítreo y polvo de hierro magnético. En la masa se destacan granos de olivina, muy poco serpentinizados.

Termina aquí la descripción, a grandes rasgos, de las regiones geológicas de Colombia que nos hemos propuesto hacer; pero como sobre este asunto se han publicado en diversas épocas muy encontradas opiniones, nos proponemos publicar próximamente algunas notas críticas a este respecto.

***Nota de la dirección.*** — *El escrito anterior, del profesor Ricardo Lleras Codazzi, miembro prestante que fue de la Sociedad Geográfica de Colombia y de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, se preparó acerca de catorce años, y después de él su sabio autor lo complementó con varios trabajos que verán la luz en la revista de esta última entidad. Así tendrán lugar para la publicidad las notas críticas de que se hablado en el estudio que publicamos y tiene para el conocimiento geógrafo del país extraordinaria importancia.*

*Sinceramente creemos que la síntesis de la que nos ocupamos es lo más completo que hasta la fecha se haya intentado entre nosotros y que al anotarse con trabajos posteriores del autor, como lo prometemos, habrá de servir como base y fundamento para el croquis geológico del territorio nacional, que aún está en proyecto informe y del todo deficiente.*



Revisado por: TAP