

1

- . MAPA GEOLOGICO DEL DEPARTAMENTO DE NARI-
ÑO Y BREVE EXPLICACION .-

Historia de los estudios Geológicos sobre Nariño.-

Los estudios geológicos realizados en el territorio de Nariño han tenido principalmente dos objetivos, unos, los de minería, se han ejecutado con miras a obtener resultados económicos inmediatos, y otros, los de investigación geológica en los cuales ha primado un criterio más científico, contemplan más bien el aspecto utilitario a un largo plazo. En estos últimos estudios es en los que se ha basado el mapa geológico del Departamento.-

Los primeros ensayos sobre temas geológicos relativos al territorio de Nariño se remontan a la época de Boussingault y de Humboldt. La referencia bibliográfica más antigua que se conoce al respecto son los escritos del Barón Alexander von Humboldt que fueron publicados en el año de 1809 bajo el título " Ueber die Vulkane in der Anden Cordillere ". En cuanto a la minería, la primera referencia importante es la notable obra de V. Restrepo, Estudios sobre las Minas de Oro y Plata de Colombia que apareció en Bogotá en 1.884.-

En la segunda mitad del siglo pasado se llevaron a cabo trabajos geológicos cuyos resultados aparecieron en diferentes publicaciones, de ellos merecen mencionarse los de Knech , los de Riess y Stuebel, los de Karsten, y los de Bergt. A principios de este siglo también se llevaron a cabo algunos trabajos de geología entre los cuales son especialmente importantes los realizados por Ricardo Lleras

Codazzi, Fortunato Pereira Gamba, y Miguel Triana.-

En 1.925, Otto Stutzer, como Geólogo Jefe de la Comisión Científica Nacional, realizó estudios geológicos en el norte del Departamento de Maricao. Sus observaciones, aunque limitadas a los itinerarios recorridos por él, fueron excelente auxiliar para los estudios que le sucedieron. En 1.930, Emil Grosse y Benjamín Alvarado, miembros de la Comisión Científica Nacional, recorrieron casi todo el territorio de Maricao y elaboraron el primer mapa geológico de la región noreste del Departamento. Este meritorio trabajo constituye la base de los estudios geológicos de Maricao.-

J. A. Bueno, por varios años Director del Laboratorio de Fomento Minero, dependencia del Ministerio de Minas y Petróleos en Paste, realizó exploraciones no solamente de carácter minero sino de investigación geológica; sus acertadas observaciones están consignadas en los informes que se conservan en los archivos de esa dependencia. Bueno es además autor principal de un croquis geológico del Departamento que recoge todos los datos antes obtenidos por quienes se ocuparon de la geología de Maricao y aporta abundantes datos nuevos. Este croquis fue un valioso auxiliar en la elaboración del mapa geológico de Maricao.-

Desde 1.935 el Servicio Geológico Nacional ha realizado varios estudios de índole económica y geológica en el Departamento de Maricao de los cuales se han obtenido datos para el mapa del Departamento. Entre ellos se pueden mencionar los de José Sandoval, relativos a la región

de Barbacons y al distrito de Sanabria; los de José Moyo y Gómez quien en 1.940 cubrió gran parte del territorio de Mariño y cuyas observaciones aparecen publicadas en el Tomo V de la Compilación de Estudios Geológicos Oficiales en Colombia bajo el título de "Contribución a la Geología Económica de Mariño"; los de Hernando Gutierrez quien en 1.947 estudió la región de Tumaco y en 1.949 recorrió una parte considerable del territorio de Mariño en desarrollo de una exploración dirigida hacia el establecimiento de las posibilidades carboníferas del Departamento.-

La bibliografía geológica de Mariño pasa de sesenta autores y solamente se han mencionado aquí los más importantes, pero para la elaboración del mapa geológico se han consultado todos los datos que se conservan en los archivos del Servicio Geológico Nacional.-

Al presentar el mapa geológico de Mariño, el Servicio Geológico Nacional quiere hacer notar que esta entidad apenas se encuentra en el período inicial del estudio detallado de la geología de los Departamentos, y advertir que algunas regiones del Departamento de Mariño son hasta hoy totalmente inexploradas, y que en general los estudios geológicos en el territorio de Mariño no han revestido ni la extensión ni el detalle que permitan considerar el mapa como exacto. El presente trabajo debe considerarse como un mapa base que habrá de adicionarse con los resultados de futuros estudios.-

- . GENERALIDADES . -

Significado de los colores del mapa.-

Los colores de un mapa geológico representan la extensión superficial de las rocas formadas o aparecidas en una misma edad. También pueden dar a conocer la clase y naturaleza de aquellas rocas y a veces hasta los minerales que se encuentran en ellas.-

Clases de Rocas.-

Las rocas según su origen se dividen en ígneas, sedimentarias y metamórficas. Se llaman rocas ígneas las que pueden ser solidificación de un magma en fusión, y se las subdivide en intrusivas y extrusivas o volcánicas según hayan cristalizado en el interior de la corteza terrestre, o hayan sido arrojadas al exterior por los volcanes, consolidándose en la superficie. Rocas sedimentarias son las que se han formado por el depósito de sustancias químicas disueltas en las aguas o por la acumulación de fragmentos de rocas preexistentes que han venido a depositarse por acción del agua, del hielo o del viento, en capas paralelas llamadas estratos. Las rocas metamórficas representan el producto de la transformación de las rocas ígneas o de las sedimentarias por acción de altas temperaturas, presiones y agentes mineralizadores que las han recrystalizado.-

En las rocas sedimentarias se encuentran numerosos yacimientos no metálicos, como los de petróleo, carbón, yeso, calizas, etc. Las rocas metamórficas generalmente rodean a los grandes afloramientos de rocas ígneas intrusivas y es en ellas y muy especialmente en el contacto y proximidades de las rocas ígneas donde suelen encontrarse los diques de pegmatita y las vetas que contienen minerales metálicos y no metálicos de gran importancia económica.-

Edad de los terrenos.-

La investigación de la historia geológica de la corteza terrestre se basa en el desarrollo y evolución lenta pero continua de los organismos que han venido poblando nuestro planeta y cuyos restos se han podido conservar en forma de fósiles dentro de las rocas que incluyen. De este modo se ha llegado a subdividir los tiempos geológicos en cinco eras principales, llamadas Arqueozoica, Proterozoica, Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica. Generalmente las dos eras más antiguas se incluyen en un sólo título: Precámbrico, debido a la dificultad que existe para distinguirlas.

Fundándose en los cambios de la flora y fauna fósiles encerrados en los estratos que componen las rocas de esas grandes épocas, se pueden establecer varias subdivisiones llamadas períodos. A su vez en el conjunto de los estratos o capas de rocas correspondientes a cada período se distinguen diferentes formaciones por su carácter petrográfico y por sus fósiles característicos.-

En esta forma se ha establecido la siguiente división de los tiempos geológicos que es la internacionalmente aceptada:

<u>Eras</u>	<u>Periodos</u>
Cenozoica	Cuaternario Terciario superior (Plioceno y Mioceno) Terciario inferior (Oligoceno y Eoceno)
Mesozoica	Cretácico Jurásico Triásico
Paleozoica	Pérmico Carbonífero Devónico Silúrico Ordovícico Cámbrico
Precambrica

Formaciones geológicas de Nariffo.-

Dentro del territorio del Departamento de Nariffo afloran rocas cuya edad varía entre el Paleozoico y el Cuaternario. Es posible que futuros estudios puedan

localizar rocas de edad Precámbrica dentro del conjunto que se ha llamado Rocas Igneas y Metamórficas sin Diferencias (IM), que aflora en la Cordillera Centro-Oriental en la región meridional del Departamento y al cual se ha asignado provisionalmente edad Paleozoica. A lo largo de las Cordilleras Occidental y Centro-Oriental afloran rocas metamórficas (Mt), las cuales, aunque se presentan en conjuntos geográficamente bien diferenciados, se han agrupado bajo una misma clasificación por presentar varias características en común. Siguiendo tanto la vertiente oriental como la occidental de la Cordillera Occidental, aparecen extensos afloramientos de la formación llamada por Grosse Formación Perfirítica (Kp), y a la cual se ha asignado provisionalmente la edad Cretácico. Intrusas en esta última formación se encuentran rocas ígneas ácidas (Ia), del tipo de la granodiorita y rocas ígneas básicas (Ib). Al norte del Departamento, en las hoyas del Mayo y del Patía se encuentran algunos parches de sedimentos del Terciario Inferior (Ti), y en el plano costero del Pacífico existe un considerable espesor de sedimentos Terciarios (T1) y (T2). También al norte del Departamento existen numerosas intrusiones (IF) que han atravesado de los terrenos Terciarios y cuya edad corresponde al Neoterciario. En las hoyas del Guaitara, del Pasto y del Mayo han alcanzado gran difusión las rocas volcánicas (V) que son el producto de la erupción de volcanes Neoceno-cénicos. Finalmente, en las hoyas de los ríos Juntas, Guaitara, y Patía afloran algunos parches de terrenos Cuaternarios (Q), y en la costa del Pacífico existen aluviones que se han acumulado durante el mismo período.-

Rocas Paleozoicas.-

Se ha asignado provisionalmente la edad Paleozoica a las rocas más antiguas encontradas en Maricao las rocas ígneas y metamórficas no diferenciadas de la Cordillera Centro-Oriental- con la advertencia de que estudios futuros que servirán para clasificar definitivamente estas rocas, podrían llegar a encontrar en ellas el Precámbrico.-

Las rocas ígneas y metamórficas no diferenciadas constituyen un conjunto de neis, anfíbolitas, y esquistos que intrusados por granitos y diques pegmatíticos afloran en el sector meridional de la Cordillera Centro Oriental. Estas rocas se encuentran principalmente en el flanco oriental de la cordillera donde afloran en el camino Puerres-Monopamba-Pinarro. Más al oriente, entre las quebradas Los Desmontes y El Carmelo, aparecen en la forma de anfíbolitas asociadas con neis, y en la hoya del río Sució aflora una roca granitoide del tipo de la diorita cuarzosa. En el flanco occidental de la cordillera las rocas metamórficas antiguas aparecen en las hoyas de los ríos Curiazo y Telles, afluentes del Guáitara. En el Curiazo en la forma de anfíbolitas y esquistos y en el Téllez en la de neis cruzados por diques de pegmatita.-

Rocas Mesozoicas.-

Las rocas pertenecientes a la era Me

geológica se pueden dividir en Maricao en tres grupos principales: El grupo de rocas metamórficas (Mt), a las cuales se ha asignado provisionalmente la edad Jurásico, sin que hasta el presente se hayan hallado dentro de ellas yacimientos fosilíferos, comprende cuatro conjuntos geográficamente bien diferenciados, pero de características litológicas semejantes que permiten su agrupación. Estos son: los "Estratos de Chita" de Grosse, el "Conjunto Sericítico-Grafitoso de los ríos Juanambú y Mayo" de Royo, el Conjunto Metamórfico del Tambillo y el Conjunto Metamórfico de la Cordillera Occidental. Las rocas agrupadas bajo la clasificación de rocas metamórficas afloran extensamente en la banda derecha del río Patía, en las hoyas de los ríos Guatara y Pacual, en la parte media de la cuenca del río Juanambú, en la cuenca del río Mayo, y en la Cordillera Occidental en la región de Piedrancha y en las hoyas de los ríos Vargas y Cristal.-

El segundo grupo lo constituyen la Formación Porfirítica (Kp), cuya clasificación también es dudosa por la ausencia de fósiles, pero que probablemente pertenece al Cretácico. Estas rocas corresponden al Cretácico Porfirítico de Grosse y al Conjunto Verdoso Porfirítico de Royo. La formación Porfirítica está constituida por derrames y tabas de rocas porfiríticas verdes y grises, y en menor proporción por lilitas y areniscas finas. Esta formación aflora en la región del Tablón, en la zona interandina de Taminango, San Lorenzo, La Unión, El Tambo, Limares y Ancaya, y en la Cordillera Occidental a lo largo de la carretera Túquerres-El Diviso y en el camino que va de Guachavés a los ríos Vargas y Cristal.-

El tercer grupo lo constituyen las rocas ígneas intrusivas Postjurásicas, las de carácter básico (Ib), afloran en las regiones de El Tambo y San Bernardo, y las de carácter ácido (Ia), a las cuales pertenecen el cuerpo diorítico que Grosse llamó Macizo de Piedranza y que se extiende desde el Ecuador hasta la región de Sotomayor y probablemente más al norte, y el macizo de Berruecos, formado por otra masa diorítica de menor extensión. El batolito de Piedranza, de composición semejante a la del batolito antioqueño, tiene gran importancia por sus relaciones con la mineralización de la Cordillera Occidental de donde se han originado los ricos depósitos aluviales de la costa y que está representada en más de 90 por ciento de los yacimientos de oro y plata que se conocen en el Departamento. Los límites de esta intrusión no se han fijado todavía con exactitud, y en cuanto a la edad sólo puede decirse que es posterior a las formaciones descritas atrás.-

Rocas Cenozoicas.-

En el mapa geológico se han dividido las rocas Cenozoicas en cinco grupos: Terciario Inferior, Terciario Superior, Rocas Ígneas Intrusivas Neoterciarias, Rocas volcánicas Neocenozoicas y Cuaternario.-

El Terciario Inferior (Ti), aflora al norte de la zona interandina en una estrecha faja que se extiende desde Ancaya, por El Peñol, hasta el Mayo, y en las regiones de La Unión y de San Pablo, y en la región de la costa del Pacífico. El Terciario de la zona interandina es de ori-

gen continental y está caracterizado por arcillas y areniscas; las condiciones que prevalecieron en esa época no dieron lugar a la formación de carbón y solamente se encuentran algunas capas carentes de valor comercial. El Terciario Inferior de la región del Pacífico es de origen marino.-

El Terciario Superior (Ts), aflora a lo largo de la costa del Pacífico, está constituido por areniscas y arcillas arenosas de color gris verdoso.-

Las rocas ígneas intrusivas Neoterciarias constituyen un numeroso grupo de cuerpos intrusivos que cortan los estratos del Terciario y las formaciones más antiguas vecinas de estos. Estas masas intrusivas están formadas por andesitas y dacitas con variedades intermedias, y están tan difundidas al norte del Departamento que en ocasiones es difícil determinar los contactos.-

Las rocas volcánicas Neocenozoicas, provenientes de la actividad volcánica de fines del Terciario y del Cuaternario, ocupan una inmensa porción del terciario de Marifío y son especialmente comunes en las Cordilleras Occidental y Centro-Oriental y en la zona interandina. Los depósitos neovolcánicos consisten principalmente en brechas, bombas y tobas andesíticas y en tobas de lapillis y cenizas en diversos grados de compactación. Además de los depósitos en cuya acumulación no intervino otro agente que el propio volcanismo, son comunes los depósitos que aparecen en forma de terrazas y los cuales no se han diferenciado en el mapa para mayor claridad, que acusan la acción más o menos simultánea del volcanismo y de la acumulación fluvial o lacustre.-

Las rocas del Cuaternario (Q), consis-

ten en sedimentos aluviales formados por detritos derivados de la erosión de las partes altas de las cordilleras y que fueron transportados y depositados por las corrientes de agua.-

• • GEOLOGIA HISTORICA • •

La historia geológica del territorio de Mariño durante el Paleocénico y gran parte del Mesozoico es oscura. Durante esas eras alternaron periodos de sedimentación, vulcanismo, metamorfismo, y erosión pero el poco conocimiento que todavía se tiene de las formaciones anteriores al Mesozoico no permite aún describir una sucesión de eventos.-

El período Cretácico, estuvo caracterizado por sedimentación y derrames de lavas, principalmente en lo que hoy corresponde a la Cordillera Occidental. Al final del Cretácico, por movimientos orogénicos lentos que probablemente venían sucediéndose con anterioridad, se bosquejaron las dos cordilleras Occidental y Centro-Oriental.-

Al comenzar el Terciario la región meridional de Colombia presentaba al occidente una gran depresión, el "Geosinclinal de Bolívar" de Clason, situado entre la Cordillera Occidental y la Cordillera de la Costa, masa montañosa desaparecida que se extendía desde la parte oriental de Panamá hacia el sur, internándose en Ecuador. La región septentrional del Departamento de Mariño, entre las cordilleras Occidental y Centro-Oriental, presentaba otra cuen-

ca, cerrada al sur por los valles actuales del Guaitara, el Juanambú y el Pasto y que continuaba hacia el norte en la hoya del Cauca.-

Al finalizar el Eoceno una extensa invasión marina que duró hasta finales del Mioceno inundó las dos depresiones que caracterizaban la topografía de la región suroccidental de Colombia. Los sedimentos derivados de la Cordillera Occidental y de la Cordillera de la Costa, se depositaron en la depresión "Geosinclinal de Bolívar" donde se ha medido un espesor de 5000 metros de sedimentos terciarios. El mar Eoceno también ocupó la hoya situada entre las cordilleras Occidental y Centro-Oriental (calizas de Vijes y sedimentos del Valle), pero en el extremo sur de la cuenca, hoya del Patía, el mar debió retirarse pronto dando origen a un régimen fluvio-lacustre que perduró hasta fines del Mioceno. - En esta época, simultáneamente con el carbón del Valle del Cauca, alcanzaron a depositarse algunas capas carbonosas de escasa importancia en las regiones de Tamirango y El Peñol en Narino.-

El fin del Mioceno fue caracterizado por una completa renovación de los mares, precedida por intensa erosión, principalmente en la Cordillera de la Costa, la cual fue completamente destruída en la región al sur de Buenaventura.-

Hacia fines del Mioceno o principios del Plioceno se produjo el movimiento orogénico más intenso que individualizó de modo definitivo las dos cordilleras, agregando más intensamente la Cordillera Centro-Oriental que la Occidental. Aquélla, al emerger por el empuje orogénico del

Este se desplazó hacia el Oeste reduciendo la anchura de la hoya del Patía.-

Durante el Plioceno las actuales masas montañosas alcanzaron su máxima elevación y el volcanismo que seguramente se venía haciendo sentir desde antes del Cretácico tomó en el Plioceno un gran incremento. Los volcanes de las quebradas del río Mira y más al sur produjeron gran cantidad de material volcánico que se acumuló en el plano costanero del Pacífico y en la hoya del Guáitara. Al mismo tiempo los volcanes Galeras y Marasuroo en la parte central del Departamento, y al norte el núcleo volcánico Berruacos, San Lorenzo, Taminango, el de la Unión (Cerro Gordo, Jaccha, Dinde, etc), el de Coglón (Pálpito, etc), el de San Pablo-Florencia-Bolívar (Doña Juana, La Campana, La Monja, etc.) con sus erupciones principalmente explosivas aportaron gran cantidad de material que cayó en forma de lluvia sobre los valles y en parte fue distribuido por los ríos.-

Desde el movimiento orogénico andino, las aguas de la cuenca del Patía que se dirigían al norte por la cuenca del Cauca, dejaron de ser tributarias de ésta, empezaron a correr hacia el sur y buscaron salida hacia el Pacífico por Chita.-

El volcanismo del final del Terciario se redujo en el Quaternario. En este tiempo, con el nuevo régimen fluvial se llevó a cabo la distribución de los sedimentos, principalmente de origen volcánico. Como formaciones de la época Reciente sólo merecen mencionarse los aluviones de -

los terrenos rescatados al mar a lo largo de la costa del Pacífico y algunos parches de sedimentos fluviales y lacustres en el interior del Departamento.-

- GEOLOGIA ECONOMICA -

Minerales.-

Oro.- Existen filones auríferos de importancia en Santa Cruz, Mallama en el Corregimiento de Cumbal, y Sanabria, y aluviones en Barbacoas, Puspucú, Samaniego y Los Andes. La producción total de oro en el Departamento es de unos \$ 2'500.000 anuales.-

Grafito.- Royo señala la existencia de zonas grafitosas de algún valor industrial en la corda del Jugumbá, desde el sur de Bussaco hasta el Norte de San Bernardo.-

Azufre.- En Narinó existen importantes yacimientos de azufre que pueden servir de base a la industria química. Los yacimientos más importantes son los de Azufral y Cumbal.-

Yeso.- En el Municipio de El Tambo hay yacimientos de yeso que podrían ser explotables cuando las condiciones de transporte lo permitan.-

Asbestos.- Existen yacimientos de asbes

tos cuya extensión parece que permitiría una explotación de -
alguna consideración en el Municipio de San José o Albán.-

Oxidos de Manganeso.- En la vereda de
Curacel, Municipio de Mallama, cerca a Piedrancha, existen algu-
nas posibilidades de depósitos de minerales de manganeso.-

Sulfidos Minerales.- En la zona minera
de la Cordillera Occidental, en la región de los Municipios de
Mallama y Santa Cruz, existe cobre en la forma de chalcopiri-
ta, arsénico en arsenopiritas, y plata, además del oro que se
mencionó atrás.-

Materiales de Construcción.-

Existen extensas zonas de caliza en -
Bacaco, Mallama y Cusbal. En la región central del Departa-
mento se encuentran en abundancia materiales de construcción y
piedras ornamentales de excelente calidad. En la región de la
costa del Pacífico y en la parte alta de Mariño se encuentran
arcillas apropiadas para la elaboración de teja y de ladrillo.

Combustibles Minerales.-

Carbón.- Solamente se encuentran en -
Mariño algunas capas de carbones ligníticos de escaso espesor
y carentes totalmente de valor económico.-

Hidrocarburos. Anderson, señala la posibilidad de que el Terulario marino de la costa del Pacifico contengan depósitos de petróleo. Sin embargo, la presencia de estructuras favorables sólo podrían probarse por medio de métodos geofísicos.-

Bogotá, enero de 1.950

bda.-

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA DE NARIÑO . -

Arbeláez Hurtado, Gustavo; Monografías Mineras. Aluviones en zonas auríferas del Tolombí y del San Juan. - Colombia; Bogotá, 1.940.-

Bastidas, Julio; Riqueza Mineral del Departamento de Nariño;- Minería, año III, Noviembre de 1.934; Medellín, 1.934.-

Bergt, W; Die älteren Massengesteine, Krystallinen Schiefer und Sedimente; in Reiss und Stübel, Reisen in Süd-Amerika; Berlin; Geologische Studien in der Republik Colombia, II, Petrographie 1; Berlin, 1.899.-

Boussingault, J. B. ; Recherches chimiques sur la nature des fluides élastiques qui se dégagent des Volcans de l'équateur; Ann. de Chim. et Phys.; vol.52, pp. 5-23; Geneve, 1.833.-

Boussingault, J. B.; Memoire sur les salines iodiferes des - Andes; Ann. de Chim. et Phys.; vol. 53, pp. 163-168; Geneve, 1.833.-

Boussingault, J. B.; Considerations sur les eaux thermales des Cordilleres; Ann. de Chim. et Phys.; vol. 52, pp. 181-190; Geneve, 1.833.-

Boussingault, J. B.; Analyse de l'Alumine sulfate du volcan de Pasto; Ann. de Chim. et de Phys.; vol. 52, p. 384; Geneve, 1.833.-

Buena. J. A.; Reseña Explicativa del Croquis Geológico de Nariño; Archivo de la Planta Metalúrgica de Pasto; inédito; 1.948.-

Cornette, A.; Extraits de diferentes lettres sur la geologie de la Nouvelle Grenade; Bull. Soc. Geol. de -

France; Ser, 2, vol. IX, pp. 509-560; Paris, 1.852.-

Chaves, S. S.; Colaboración al Estudio de la Geología de la Sabana de Tuquerres; Rev. de Ingeniería; tomo 1, números 8 y 9, pp. 270-272; Pasto, 1.907.-

Grosse, E.; Acerca de la Geología del Sur de Colombia; Comp. Estud. Geol. Cf. de Colombia, 1.917-1933; tomo III, pp. 31-137; Bogotá, 1.935.-

Grosse, E.; Catálogo del Museo Petrográfico del Ministerio de Industrias; Comp. de Est. Geol. Cf. de Colombia, 1.917-1.933; tomo III, pp. 269-449; Bogotá, 1.935.-

Gutiérrez, H.; Geología de la Isla del Morro, Bahía de Turaco, Nariño; Informe número 624; Archivo del Servicio Geológico Nacional; Inédito, 1.948.-

Hammerle, F.; Riqueza mineral de Nariño; Anales de la Universidad de Nariño, segunda época, números 5-6, pp. 569-580; Pasto, 1.940.-

Humboldt, A. von; Ueber die Vulkane in der Anden Cordillere; Leonard's Taschenbuch, vol. III, p. 259; Berlin, 1.809.-

Humboldt, A. von; Essai Géognostique sur le gisement des roches dans les deux hemispheres; Primera Edición; Paris, 1.823.-

Humboldt, A. von; Essai Géognostique sur le gisement des roches Gebirgsarten in beiden Archaelften, 1.823.-

Humboldt, A. von; Sur le Magnetisme d'une montagne schisteuse et de serpentine; Ann. de Chim. et de Phys. 2a. Ser., vol. 25, pp. 333; Geneve, 1.824.-

Humboldt, A. von; Reisenotizen ueber Neu-Granada; in Schumacher; Sudam; Studien 463 Ann. 56; Berlin, 1.834.-

Hoepfner, G.; Ueber das Gestein des Monte Tajumbina; Neues Jahrb. f. Min. vol. II; pp. 164-162; Stuttgart; 1.881.-

Karsten H.; Die geognostische Verhaeltnisse des westlichen Columbien, die heutigen Republiken Neu-Granada und Ecuador; Verhandl; Deutsche; Naturf; Wien, 1856.

Karsten, H.; Ueber die Vulkane der Anden; Berlin, 1.857.-

Karsten, H.; Geologie de l'ancienne Colombie bolivarienne; Venezuela, Nouvelle-Grenade et Ecuador; Berlin, 1.886.-

Kehrer, W.; Estudios Geológicos en Mariño y Alto Putumayo; Boletín de Minas y Petróleos, números 73 a 78, pp. 346 a 362; Bogotá, 1.935.-

Kuech, R.; Vortrag Ueber Gesteine des Vulkans von Pasto; Deuts. Geol. Gesellsch., vol. 27, pp. 812-813, Berlin, 1.885.-

Kuech, R.; Petrographische Mittheilungen aus den südamerikanischen Anden; Neues Jahrb. f. Min. vol. 1, pp. 35-40, Stuttgart; 1.886.-

Kuech, R.; Ueber Kieselstein von Pasto; Zeitsch. D. Geol. Ges., vol. 27, p. 813; Berlin, 1.885.-

Kuech, R.; Die vulkanischen Gesteine Colombia's; Geologische Studien in der Republik Colombia, II, Petrographie, 1; Berlin, 1.892.-

Lleras Codazzi, R.; Notas mineralógicas y petrográficas; Bogotá, 1.925.-

- Lleras Codazzi, R.; Notas geográficas y geológicas; Bogotá, 1.926.-
- Lleras Codazzi, R.; Los minerales de Colombia; Bogotá, 1.927.
- Lleras Codazzi, R.; Las rocas de Colombia, Bogotá, 1.928.-
- Lleras Codazzi, R.; Notas adicionales sobre los minerales y las rocas de Colombia; Bogotá, 1.929.-
- Oppenheim, V.; Geología de la Costa Sur del Pacífico de Colombia; Instituto Geofísico de los Andes, Bol. n.º 1, Julio-Agosto, 1.949.-
- Pereira Gamba, F.; Los yacimientos de esferos en el río Kaye; An. de Ingeniería; vol. 13, n.º 157, pp. 266-267; Bogotá, 1.906.-
- Pereira Gamba, F.; Riqueza mineral de Colombia; An. de Ingeniería, vol. 13, n.º 160, pp. 358-361; Bogotá, 1.906.-
- Pereira Gamba, F.; Contribución al estudio de la riqueza mineral del Sur de Colombia; Rev. de Ingeniería, vol. 2, n.º 9, pp. 273-286; Pasto, 1.907.-
- Pereira Gamba, F.; Riqueza mineral del Sur de Colombia; Rev. de Ingeniería, año III, números 5-7, pp. 129-239; Pasto, 1.909.-
- Pereira Gamba, F.; La riqueza de Colombia en hulla; An. de Ingeniería, vol. 20, n.º 237 y 238, pp. 181-182; Bogotá, 1.912.-
- Pereira Gamba, F.; El fracaso de la Guacolda Mines Company; An. de Ingeniería, vol. 23, n.º 269-270, pp. 43-47; Bogotá, 1.915.-

Pereira Gamba, F.; La vida en los Andes Colombianos; Quito, 1.919.-

Ramírez, J. E.; Actividades sísmicas en el Departamento de Mariño; Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, vol. 2, n.º. 7, pp. 466-468; Bogotá, 1938.

Reiss, W. und Stuebel, A.; Hohemessungen in der Republik Colombia und Ecuador; Jahrb. d. V. f. Erdkunde zu Dresden, vol. 12, pp. 1-22; Dresden, 1.875.-

Reiss, W.; Ueber Schwefelkugeln von Cumbal; Zeitsch D. Geol. Ges., vol. 37, pp. 812-813; Berlin, 1.885.-

Reiss, W. und Stuebel, A.; Reisen in Süd-Amerika. Geologischen Studien in der Republik Colombia; Berlin, 1892 y 1.899.-

Regel, Fritz; Kolumbian; Bibliothek der Landeskunde herausg. v. A. Kirchhoff; Leipzig, 1.899.-

Restrepo, V.; Estudio sobre las minas de oro y plata de Colombia; Anales de Instrucción Pública; Bogotá, 1.884.-

Restrepo, V.; A study of the gold and silver mines of Colombia; New York, 1.886.-

Royo y Gómez, J.; Datos para la Geología Económica de Mariño y Alto Putumayo; Comy. Inst. Geol. Of. de Colombia, tomo IV, pp. 57-260; Bogotá, 1.942.-

Sandoval, J.; Estudios mineros de algunas regiones del Departamento de Mariño; Boletín de Minas y Petróleos, números 91-96, pp. 368-378; Bogotá, 1.936.-

Schwarda, L. K.; Reise um die Erde, vol. 3, pp. 283-378; Braunschweig, 1.861.-

- Stutzer, O.; Beitrage zur Geologie des Cauca-Patia-Grabens;
Neues. Jahrb. f. Min., B. B. 57, Abt. B., pp.
114-170; Stuttgart, 1.927.-
- Stutzer, O.; Contribución a la Geología del foso Cauca-Patia;
Comp. Est. Geol. Of. de Colombia, tomo II, pp.
69-140; Bogotá, 1.934.-
- Triana, Miguel; Por el Sur de Colombia. Excursión pintoresca
y científica al Putumayo; Paris, 1.907.-
- Villa S., Jorge; Reconocimiento de algunas minas en la región
de Semaniego, Sariffo; Bol. de Minas y Petró-
leos, n.º. 79-84, pp. 279-311; Bogotá, 1.935.-
- White Uribe, Alfredo; Riquezas del Cauca, Frutos de una ex-
ploración por el Sur; Minería, n.º. 10, pp.
653-657, abril 1.933; Medellín, 1.933.-
- Zujovic, J. M.; Les roches des Cordilleres; Paris, 1.884.-

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXX

XXXXXX

0