

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

LA DISTRIBUCION DE AMBIENTES Y RECURSOS EN EL DEPARTAMENTO
DE NARIÑO SEGUN UNIDADES GEOGRAFICO-GEOLOGICAS.-

INFORME NO. 1.254

ENRIQUE HUBACH
Geólogo

BOGOTA, D. E. AGOSTO DE 1957

LA DISTRIBUCION DE AMBIENTES Y RECURSOS
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO
SEGUN UNIDADES GEOGRAFICO-GEOLÓGICAS

El Departamento de Nariño tiene un porvenir importante del cual dependen funciones nacionales e internacionales destacadas. La base de su desenvolvimiento reside en la densa población rural y urbana, sobria, metódica y activa de la zona de Pasto-Túquerres-Ipiales, apta para promover industrias florecientes, pero principalmente destinada a ocupar y explotar los recursos agrarios de la rica Planicie Costera y de la vasta Planicie del Putumayo y a integrar estos territorios fronterizos a la economía de la Nación. El mismo progreso llegaría a Nariño Central al movimiento portuario y marino del Pacífico y al transporte fluvial del Putumayo y del Amazonas, concediéndole además, el privilegio del tránsito internacional entre la Amazonia y el Pacífico a través del istmo andino de Nariño que es el más viable en la extensión desde Colombia hasta el Perú.

Si el Departamento no ha podido marchar hacia sus destinos con la misma celeridad como lo han hecho los demás centros evolutivos de Colombia, en promedio menos beneficiados, ello se debe a que la deficiencia y longitud de sus comunicaciones con el interior del país, con el Pacífico y con la Amazonia le han limitado los mercados y la formación de capitales de expansión, además a que su valiosa población de Pasto-Ipiales, hecha al clima frío de altitudes de 2.500 hasta 3.000 m, no puede adaptarse físicamente y mentalmente a los ambientes ardientes sin procedimientos bien meditados de aclimatación y sin asegurarle el aliciente de un lucro alto. Otro freno del desenvolvimiento, probablemente más grave, ha sido la carencia de combustible barato propio y de fuerza eléctrica abundante que ha impedido la industrialización, la mecanización rural y sobre todo ha encarecido el transporte a larga distancia. En compensa

ción, la lucha dura por la subsistencia ha procurado a la población de Nariño Central una alta capacidad de competir.

Una población ^{en el fondo,} que ha sido dirigida por las circunstancias a atender el orden como base de sus actividades, aprovechará las ventajas que le brinda el orden natural ^{el cual} que en su comarca determina la distribución de los ambientes y de los recursos. Este orden es explícito y está dado para los sectores de cordilleras y de valles interandinos que subdividen la parte andina del Departamento, y de la extensión de éste en el Putumayo a la Llamura Oriental (véase fig. # 2). Cada unidad fisiográfica de esta clase, es al mismo tiempo una unidad ~~u órgano~~ ^{geológica} geológica y de evolución geológica particular dentro del conjunto o cuerpo andino, ^{al Este andino,} y, ^{de} su orla oriental. Como la evolución geológica determina el presente aspecto geológico y fisiográfico y modula el ambiente climatérico, ^{de cerca} además ~~crea~~ ^{de cerca} los recursos del subsuelo y del suelo, se comprende que cada ^{unidad} ~~órgano~~ ^{geológica}, formada a raíz de una evolución particular viene a ser una unidad ambiental y económica y así el punto de partida ^{sistemáticamente el Departamento} para interpretarla ^{sus recursos} y aprovecharla natural y correctamente. Baste llamar la atención hacia el contraste que presenta en Nariño la Cordillera Occidental con la Planicie Costera. Aquella ha sido fuertemente ^{levantada} ~~solevantada~~ de un fondo marino volcánico del Mesozoico, duramente comprimida, ^{fallada,} ~~estrechada~~ y erodada por los movimientos orogénicos del Terciario, además intruída por rocas ígneas, presentando por consiguiente una topografía desgarrada, inhóspita ^{viene a ser} que ^{para la expansión desde} ~~es~~ una valla ^{hacia} entre Nariño Central y la Planicie Costera y, ^{por su carácter agreste y accidental} un ambiente típicamente minifundista. Además ofrece una distribución dispersa de minerales metálicos, ~~una gran~~ escasez de materias sedimentarias útiles, y ausencia de combustibles y suelos medianos. La Planicie Costera en cambio ha tenido una evolución marina tranquila en el Terciario y no ha sido afectada sino leve y ampliamente por el paraxismo plioceno; por consiguiente es tierra baja y llana latifundista, de clima y suelo excepcionalmente favorables para el desarrollo de las actividades agropecuarias, dotada de valiosas vías de comunicación acuática y facilidades marinas, y provista de un subsuelo todavía poco conocido que posiblemente le brinde el petróleo como materia esencial para su desenvolvimiento.

Por qué razones geológicas la zona de Pasto-Ipiales se ha convertido en el centro evolutivo del Departamento y lo ha sido desde el-

tiempo incáico?. Porque se trata de un dintel alto en el Velandino del Cauca, cuya topografía rocosa accidentada semejante a la que se halla entre Galeras y el río Mayo, ha sido rellena y emparejada por productos volcánicos que terminaron con un manto de cenizas (tobas) fértiles, extendido en la zona de clima frío y notablemente húmedo que produce energía. Estas dos condiciones ^{son} de origen geológico: el suelo fértil del volcanismo y la elevación tectónica y por relleno han sido las determinaciones para formar el foco de progreso del Sur de Colombia y del intercambio amazónico-pacífico.

Queda entendido que cada una de las unidades ^{en cuestión} vuelve a dividirse en unidades menores, sujetas a las características generales de aquellas. Por motivos de cambios de forma, de extensión, ubicación y de encubrimiento, los límites entre una y otra unidad no son fijos y hay que trazarlos acomodaticamente. La expresión "Valle Interandino" que se abreviará a "Valandino", se refiere a un valle geológico que está ubicado entre dos cordilleras o serranías también geológicamente definidas (fig. 2) y que difiere en trayectos importantes del significado geográfico. Los Valandinos han sido zonas marginales de los geosinclinales que comenzaron a convertirse en sinclinatorios-fosos, ondulados a partir del Terciario, especialmente desde el Mioceno y adquirieron su aspecto actual a raíz del paroxismo plioceno. Las Cordilleras, a excepción de la Central que es premesozóica, se levantaron en el Terciario del interior de los geosinclinales mesozóicos y fueron surgiendo hasta que el paroxismo plioceno les dió la forma de anticlinorios-horstes presente. Como se trata de complejos de plegamientos (fallados) que actúan como los plegamientos sencillos, tanto los Valandinos como las Cordilleras están sujetos a ondulaciones y por lo mismo a cambios de forma, en veces radicales. Así lo demuestra por la digitación de Bolívar de la Cordillera Occidental que es la transición de un trayecto de dicha cordillera en estado "geoanticlinal" a otro trayecto -

de la misma en estado "geosinclinal" que es la cuenca de Colombia; otro ejemplo drástico es la buzada Sur de la Cordillera Oriental hacia el curso alto del Caquetá que conduce a la cuenca geológica del alto Amazonas. Los Velandinos generalmente -- muestran una sucesión de cuencas y de dinteles (swells) como efecto de las ondulaciones.

Debe tenerse presente que el conocimiento geográfico y geológico del Departamento de Nariño es insuficiente para intentar una descripción y valoración a fondo de las unidades -- en cuestión. Sobre todo hace falta una carta geográfica detallada y acotada que solo se puede obtener con la precisión requerida y dentro de un plazo y un costo razonables, por medio del levantamiento aerofotogramétrico del Instituto Geográfico de Colombia y que tendrá la gran comodidad de que las fotografías -- pertinentes permiten el estudio estereoscópico, en la oficina, -- de los objetivos que se persiguen, sean estos generales o especiales, oficiales o particulares, políticos o económicos. Sobre esta base y la del mapa acotado, es decir, teniendo a la vista la disposición topográfica, hidrográfica, climatérica, geológica, etc., se puede proceder al planeamiento racional de los objetivos de finalidad demográfica, catastral, ambiental, forestal, vial, hidroeléctrica, agraria, minera e industrial, lo -- cual reduce y concreta la exploración terrestre adicional, y es el único medio de ponernos al día con las exigencias del progreso.

Siendo Nariño un Departamento con costa marina, -- el conocimiento que se obtenga de la carta terrestre, debe complementarse con el que dé la carta batimétrica del fondo del -- fondo del mar y de las corrientes marinas, sin la cual todo empeño portuario, de navegación y de aprovechamiento de los recursos marinos y submarinos adolecerá de graves desperfectos. En -- este sentido, el Departamento debe solicitar la colaboración de

la Armada Nacional y de su magnífica organización.

CONCEPTO SOBRE LA UNIDAD Y SU EVOLUCION

Es necesario exponer brevemente los puntos de vista que guían al suscrito sobre el carácter y sobre el desenvolvimiento de las unidades del país de las cuales son partes las de Nariño. El espacio de tiempo que se puede apreciar se extiende desde el Mesozoico a la actualidad.

En la fig. # 2 está indicada la subdivisión de Colombia en las siguientes unidades generales: 1) .- La Montaña de Los Andes que es la zona activa de la corteza terrestre y que ofrece cambios de aspectos fundamentales por sufrir fases de hundimiento profundo y de sedimentación, y fases de solevantamiento, contracción y erosión muy acentuados; 2) .- La Llanura Oriental que no participa sino leve e intermitentemente en estos movimientos porque en su fondo pando, está constituido de las rocas rígidas del Basamento de La Guayana, es decir, es una unidad que conserva su aspecto con pocas modificaciones a través de los tiempos geológicos; 3) .- La Saliente del Vaupés que se considera como extensión occidental del Cratono rígido de la Guayana que actúa en forma semejante como la Llanura.

A causa de su evolución activa, la Montaña de Los Andes muestra, en el caso relativamente perfecto de Colombia, una subdivisión acentuada y llamativa en ramales que son alternativamente cordilleras y valandinos, subdivisión esta que, cuando la contracción es mediana como en la Cordillera Oriental, se percibe en menor escala (serranías y valandinos menores). Geológicamente como se dijo, los Andes mismos como sus cordilleras y sus valandinos son, respectivamente, anticlinorios (o horstes complejos) y sinclinorios (o fosos complejos). Estas estructuras generales están sometidas a los mismos movimientos de ondulaciones como los plegamientos comunes, es decir ascienden y descienden axialmente, se angostan y se amplían y pueden cambiar sustancialmente de forma. En los descensos interiores de la cordillera llegan a formar

se cuencas, como las de Bogotá y Maracaibo en la Cordillera Oriental y la de Colombia en la extensión caribe de la Cordillera Occidental, y en los ascensos macizos (complejos cupulosos fallados) como los de Santander y de Garzón en la Cordillera Oriental, el de Antioquia y Santa Marta en la Cordillera Central y el de Frontino en la Occidental. Los valandinos comúnmente ofrecen una sucesión de cuencas y dinteles (swells). Las formas, la extensión y los cambios a través de los tiempos geológicos son muy variados y se supone que estén sujetos al principio físico de las ondas transversales.

En la fig. 3 se han introducido los sectores a los ramales andinos y de la llanura oriental que participan en la constitución de Nariño y que son:

M O N -

T A -

N A .

1.- Serranía de la costa, cuyo sector nariñense forma parte de la extensión hundida desde Cabo Corriente hasta el Ecuador y que está documentada por las formaciones y rocas ígneas básicas de Los Negrillos (a fuera de Buenaventura y de La Gorgona), y por las condiciones tectónicas análogas a las del trayecto terrestre de la Serranía de la Costa entre Cabo Corriente y el Golfo de San Miguel. - (Panamá).

2.- Valandino del Pacífico, comprendido entre la Serranía de La Costa y la Cordillera Occidental, parcialmente hundido bajo el mar al Sur de Cabo Corrientes en el sector nariñense cuya parte terrestre se llamará Planicie Costera de Nariño. En su desarrollo desde el valle del Tuyra -

por el valle del Atrato y San Juan hacia Buenaventura y Tumaco y el litoral del Ecuador (al Norte de Guayaquil), ofrece el caso singular de un amplio, suave y sencillo sinclinal mioceno que solo está subplegado en la zona del río San Juan.

D E

3.- Cordillera Occidental, caracterizada desde el Macizo - al Norte por la vasta digitación de Bolívar hacia la - cuenca de Colombia, y por el estrechamiento paulatino - en dirección Sur hacia Nariño. Por estar muy comprimida y accidentada desde el macizo de Frontino al Sur, - representa una valla fuerte de expansión humana desde - el Valandino del Cauca hacia el Valandino del Pacífico y hacia el Pacífico.

L O S

4.- Valandino del Cauca, comprendido entre las Cordilleras Occidental y Central; aunque menos afectado por la evolución tectónica que la Cordillera Occidental, es relativamente accidentado (al Sur de su amplia cuenca - del San Jorge y presenta las cuencas de Sopetrán, de - Fredonia, Caramanta, de Cali y del Patía, y los dinteles respectivos de Ituango, Heliconia, Anserma, Popayán y Pasto - Ipiiales. El sector nariñense que abarca la transición de La Unión (entre la Cuenca del Patía y el dintel de Pasto-Ipiiales) y el dintel o altiplanicie de Pasto Ipiiales, se llamará aquí Nariño Central - por ser el centro vital del Departamento.

A N D E S

5.- Cordillera Central que se extiende en el Norte por la - depresión del Banco a la Sierra de Santa Marta y que - se distingue desde dicha Sierra hasta Ibagué por una - peneplanicie en el flanco oriental que se fractura y - se accidenta progresivamente desde Ibagué hacia Nariño y forma así una valla seria entre Nariño Central y la - la Planicie del Putumayo.

6.- Valandino del Magdalena que viene del valle (cuenca) del César, por el dintel de La Gloria, la cuenca del Carare y el dintel de Honda hacia la compleja zona del Alto Magdalena, forma al sur de las cabeceras del Magdalena el dintel de Santa Rosa (entre Pitalito y Mocoa) y se convierte, en la zona de Mocoa, en la parte baja del flanco occidental de la Cordillera Central. Esto sucede porque la Cordillera Oriental (macizo de Garzón) buza en el curso alto del Caquetá y se desvanece de ahí hacia el Sur, pero estrictamente se reconoce la zona de Mocoa como continuación del Alto Magdalena.

LLANURA

ORIENTAL

Planicie del Putumayo, parte de los Llanos Amazónicos de la Llanura Oriental. Su subsuelo rígido y por lo mismo ha permanecido casi inactivo y con el mismo aspecto plano.

La circunstancia de que la Cordillera Oriental, en especial su macizo meridional de Garzón cuya parte oriental está constituida por las rígidas rocas azóicas de La Guayana, se hundan en el alto Caquetá, pone en contacto la extensión de Mocoa del Valandino del Magdalena con la Llanura Oriental cuyo subsuelo pando también es basamento guayanense. Vale referirse en esta relación a la expresión Nudo de Pasto, establecida por Humboldt y juzgada como una anudación de los ramales andinos en la zona de Pasto. De lo dicho arriba se desprende que no se trata de una confluencia de ramales, sino solamente de un estrechamiento y (Valandino del Magdalena) desvirtuación de estos que redundan en la formación del istmo andino de Nariño. La presencia de sedimentos cretáceos y Terciarios hasta la cumbre y cerca de la cumbre de la Cordillera Central en los Departamentos del Cauca y de Nariño indican, además, una depresión geológica en dicho istmo y no una culminación, como podría suponerse.

PAPEL EVOLUTIVO DE LAS UNIDADES.

El desenvolvimiento de la parte andina de Colombia se conoce a rasgos generales con respecto al ciclo meso-cenozoico. El ciclo puede subdividirse en la fase de hundimiento parcial correspondiente al-

al Juratriásico, en la fase de hundimiento general del Cretáceo, en la fase de emersión parcial del Terciario hasta el Mioceno y en la fase geosinclinal del presente que se inicia a raíz del paroxismo plioceno.

Según se explicó dentro del ciclo general, cada cordillera y cada valandino se devuelven individualmente, dentro de ciclos peculiares. Las cordilleras se generan en el interior de los geosinclinales que se extienden de lado a lado de la Cordillera Central y comienzan a diseñarse en el Terciario hasta que se convierten en cordilleras a raíz del paroxismo plioceno. Los valandinos fueron zonas marginales de los geosinclinales y se volvieron, junto con las cuencas actuales, zonas de sedimentación acentuada en el Terciario y permanecieron así y con intermitencias hasta el paroxismo. Lo notable de esta evolución en Colombia ha sido que la de cada unidad se realizó más o menos en el mismo espacio y que aún el paroxismo no modificó notablemente sino en el Alto Magdalena y probablemente a lo largo del Valandino del Cauca.

Un papel decisivo en la evolución andina lo desempeñó la Cordillera Central, el cual fué reconocido, en 1,922- por don Julio Ospina quien así inició la definición del orden evolutivo en la geología de Colombia. Calificó la Cordillera Central como "espina dorsal" de los Andes, primeramente porque consta de rocas mas antiguas que las que se hallan al Este y Oeste de ella, y luego porque las formaciones y rocas correlativas al Este y al Oeste de ella presentan distinta constitución litológica y de facies; es decir la Cordillera Central es la división entre el Occidente Andino y el Oriente Andino y lo ha sido, respectivamente, entre el geosinclinal occidental y el Oriental. A base de los conocimientos reunidos desde entonces se sabe que la diferencia de formaciones, del magmatismo, del diagenismo-metamorfismo, detectonismo de recursos del suelo y del sub suelo, de topografía, climatología, erosión y de condiciones de vida humana que existe entre el Occidente y el Oriente Andinos de Colombia

se debe a que aquel tuvo un desenvolvimiento tectónico mas antiguo que este, según se deduce palpablemente del estrechamiento y fracturamiento intensos del espacio occidental, de actuación autectónica con rasgos pronunciadamente lineares, en comparación con el espacio andino oriental con su desenvolvimiento hemitectónico y de cididamente zonar-linear. Estas consecuencias demuestran el mérito del concepto de don Tulio.

Aparte del mérito que tiene la definición de don Tulio para Colombia, su importancia se proyecta a todos los Andes porque no hay otra sección andina que muestre tan completa y gráficamente la evolución de un recinto orogénico y en especial la subdivisión del recinto por medio del lomo, v.g. Cordillera Central en dos partes persistentes de acción simultánea pero de distinta intensidad y por consiguiente de distinta producción geológica. Esto sirve sobre todo para desenredar los alineamientos geológicos pre-paroxismales hasta pre-Miocenos de los del paroxismo plioceno que han creado una situación confusa que comienza en el Sur de Colombia y que se acentúa del Ecuador hacia el Sur. Con guía en la facies se vé que el desenvolvimiento andino del Mesozóico y del Terciario inferior en el Perú-desde la costa hasta la "Montaña"--- corresponde a la del Oriente Andino de Colombia que se abre en digitación por el Ecuador hacia el Perú, en donde se vuelve a encontrar la facies " piroclástica " y desértica del Juratriásico, la facies arcillosa-calcárea-arenosa y la fauna del Cretáceo y una relación-litológica sugestiva en el Terciario Inferior, como también el desarrollo notablemente zonar de la tectónica. Sobre todo es estrecha la relación estratigráfica entre el Valandino del Magdalena y la costa del Perú desde Paita hasta Tacna y de ahí por la costa de Chile hasta al Sur de Valparaiso, donde asoman esquistos cristalinos e intrusivas ácidas que prosiguen hasta Tierra del Fuego (Stose, 1.950) y que reflejan los caracteres de la Cordillera Central de Colombia. La geología general del Valandino del Magdalena continúa al Este de este sector emergido de la Cordillera Central, -

con digitaciones hacia la Argentina y Patagonia. Ningún desarrollo similar al Occidente Andino de Colombia se encuentra en toda esta extensión suramericana de la facies evolutiva del Valandino del Magdalena, la zona costanera del geosinclinal oriental contra la Cordillera Central. De esto se deduce que la Cordillera o Lomo Central pre-paroxismal iba desde Colombia hacia Paita-Guayaquil y desde ahí por la parte marina de la Costa del Perú hacia Valparaíso y luego hacia Magallanes. Los efectos desvirtuados que produjo el paroxismo andino en este alineamiento original y persistente, se puede medir por el hundimiento abisal del sector del Lomo Central en el trayecto comprendido entre Paita-Guayaquil y Valparaíso que por lo mismo es el foco activo de los grandes sismos de esa costa, y probablemente causa geológica de la corriente rotatoria de Humboldt. Siguiendo el alineamiento pre-paroxismal del Lomo o Cordillera Central, podemos suponer que el desenvolvimiento geológico del Occidente Andino de Colombia se prolongaba por el Ecuador hacia el Occidente del foso peruano-nor chileno y luego al Oeste de la costa chilena al Sur de Valparaíso. En la fig. 1 se halla explicado el alineamiento pre-plioceno hasta pre-mioceno y su intersección con los aparentes alineamientos post-paroxismales. Se agrega que la misma importancia divisoria que tiene el Lomo Central de los Andes en Colombia parece tenerla en Norte América y en Centro América, siempre que se tengan en cuenta las condiciones ondulatorias presentes y la deformación que ellas importan.

Como consecuencia de la evolución activa se manifiesta un magnetismo expandido, pero disperso y diverso (primero básico, luego ultrabásico y en el Terciario ácido-tonalítico, y en seguida intermediario-andesítico hasta regionalmente básico), como también un diagenismo avanzado del Cretáceo que pasa al metamorfismo en la formación del Dagua. Otra consecuencia de la evolución impetuosa ha sido la formación y la conservación precaria de recursos minerales sedimentarios (carbón, petróleo, calizas) y la distribución, aunque abundante, irregular y general-

mente pobre o reducida de minerales metálicos. Por las condiciones accidentadas de topografía, por la clase de rocas y a causa de la profunda descomposición, los suelos agropecuarios son generalmente de mediana hasta mala calidad, si bien por contraste el Occidente posee las zonas más privilegiadas del país como lo son el Sinú, la planicie del Valle del Cauca y la planicie costera de Nariño. Venciendo todos los obstáculos de la naturaleza y amoldándose a su parquedad, la humanidad del Occidente ha iniciado, por razones decisivas del clima templado y frío, el desenvolvimiento demográfico y económico desde los centros de Medellín, Popayán y Pasto del Valandino del Cauca, y se expandió primeramente a las agrestes zonas de Caldas, al Quindío húmedo, a la planicie caliente del Valle del Cauca y a la cuenca seca del Patía, siguiendo las líneas de menor resistencia de comunicación y no dejando tierra despoblada por detrás. Venciendo la muralla del Norte se halla en la tarea de impulsar la vida de la valiosa zona de la digitación de Bolívar y en vías de vencer el obstáculo tenaz de las Cordilleras Occidental y del clima cálido y húmedo que le ha impedido la conquista económica del Valandino del Pacífico y del Océano Pacífico. Una población que en estas condiciones ha podido ponerse a la cabeza del desenvolvimiento económico de la nación, hecha a la semblanza de su evolución geológica; enérgica, parca, sufrida ante los reveses y materialmente versátil y fuerte, es el complemento feliz del tipo de humanidad que se ha formado bajo el influjo del ambiente ameno del Oriente Andino.

El Oriente Andino presenta durante el ciclo una evolución pausada, hemitectónica, casi amagmática y relativamente conservadora de los aspectos y bienes creados. Una subsidencia poco interrumpida se extiende regionalmente desde el Triásico hasta el Oligoceno y Mioceno. Los efectos tectónicos que crean la actual configuración no se acentúan sino a partir del paroxismo plioceno y le dan al Oriente Andino un carácter decididamente linear-zonar y una topografía favorable. Durante el Ju-

ra-Triásico se deposita en el Valandino del Magdalena desde el valle del César hasta el alto Magdalena -un conjunto volcánico-ácido hasta básico acompañado de intrusiones, que alterna con -fases marinas y continentales (formación de Girón) y que tras--pasa a la Cordillera Oriental en los Departamentos de los San--tanderes y de Boyacá con facies esencialmente desértica. Tras -un orogenismo regular del final del Jurástico, el hundimiento--prosigue y durante el Cretáceo el mar cubre todo el Oriente An--dino, incluyendo el flanco oriental de la Cordillera Central y--exceptuando la parte azóica del macizo de Garzón . Encambio el--area de sedimentación no parece haber invadido la Llanura Orien--tal. Con las oscilaciones notables del Maestrichtiano se inicia la perforación de la Cordillera Oriental y la reducción de las--areas de sedimentación en ella va a las cuencas interiores y al valandino menor de Bogotá-Tunja-Capitanejo-Cúcuta, y, además, -al Valandino del Magdalena. El lento surgir de la Cordillera -Oriental provoca también la formación de una nueva area de sedi--mentación (Oligo-Mioceno) al oriente de ella, que corresponde a la cuenca de Arauca de la Llanura Oriental. Es notable que el -volcanismo ha desempeñado papel de consideración ; se restringe propiamente al Jura-Triásico del Valandino del Magdalena (ácido hasta básico; al Cretáceo Superior (por-firítico) y al Mioceno--(andesítico) del Alto Magdalena. Asimismo las intrusiones son -muy escasas, y de poco volúmen.

Como consecuencia de la acción más atenuada--del paroxismo, el terreno del Oriente Andino no se contrae tan--intensamente como el del Occidente Andino y tiene como conse--cuencia que la Cordillera Oriental con sus grandes extensiones--de clima templado y frío se haya convertido en el centro del de--senvolvimiento humano del Oriente. A esto se agrega que el mis--mo hemitectonismo haya favorecido la conservación de los yaci--mientos de origen sedimentario, en especial del carbón de alta--calidad, del petróleo, de mineral de hierro y de calizas y que--los sedimentos y las condiciones benéficas del clima hayan pro-

ducido suelos de buena y hasta superior calidad. Todo esto implica que las condiciones de vida sean holgadas, pausadas y poderosas, circunstancia que decidió la supremacía política y administrativa del Oriente Andino, en especial de la Cordillera Oriental y de la cuenca de Bogotá.

En cuanto a la Llanura Oriental, los conocimientos disponibles indican que no ha habido, o ha habido muy escasas sedimentaciones durante el Mesozóico y el Terciario Inferior, Las areniscas del Vaupés que podrían considerarse Jura-Triásicas más bien parecen corresponder al Paleozóico. A partir del Ligoceno o del Eoceno Superior hasta el Mioceno y quizá Plioceno, una vasta transgresión invade la Llanura Oriental y la saliente del Vaupés y su sedimentación se concentra en la cuenca de Arauca. El paroxismo del Plioceno todavía influyó con bastante fuerza en la cuenca de Arauca, pero solo levemente en el resto de la Llanura y, con ligera intensidad, en la saliente del Vaupés donde produjo los relieves altos de esa región. A este orogenismo se debe también la inclusión del borde azóico rígido de la Llanura a la parte oriental del Macizo de Garzón de la Cordillera Oriental.

De modo general se advierte enseguida sobre los efectos de intersección que han producido los alineamientos modernos del paroxismo plioceno sobre los antiguos del Mesozóico y del Terciario Inferior (véase fig. 1). La actual subdivisión andina de Colombia en ramales que es el resultado del paroxismo, se puede concebir de modo que el valandino del Pacífico se prolonga hacia la costa del Ecuador, del Perú y de ahí al Valle Lingitudinal de Chile, donde la llamada Cordillera de la Costa aparenta ser el equivalente paroxismal de la Serranía de la Costa de Colombia. Conforme a este alineamiento, la Cordillera Occidental se prolongaría al Ecuador y, confusamente, al Perú para aparecer luego como la Cordillera divisoria entre Chile y Bolivia-Argentina por el otro. La Cordillera Central se percibe hacia el Ecuador (donde suele llamarse Cordillera Oriental) y allende la depresión del Maraón continuaría por la zona paleozóica entre el Maraón y el Huallaga-Apurímac pudiendo deprimirse en el altiplano de Bolivia y seguir ondu

ladamente desde La Puna hacia la Patagonia. El Velandino del Cauca que se define por la posición entre las Cordilleras Occidental y Central y por los productos volcánicos jóvenes continúa de Colombia hacia el Ecuador y podría seguir por el curso cordillerano del Marañón hacia la cuenca de Ayacucho y podría prolongarse por la zona neovolcánica al Este de la Cordillera Chileno-Argentina - hacia la Patagonia. La Cordillera Oriental, allende su buzamiento del alto Caquetá podría descender a la cuenca del Alto Amazonas y levantarse hacia la alta Cordillera Real de Bolivia que a su vez digitaria al Sur de la Sierra de Córdoba hacia Bahía Blanca-Buenos Aires.

Tan bien definida como es esta subdivisión andina en Colombia y en el Ecuador, tan imperfecta y borrosa aparece desde el Perú hacia el Sur. La razón de este contraste puede residir en que en Colombia la estructuración moderna se amolda satisfactoriamente a la del Mesozóico-Infraterciario mientras que del Ecuador al Sur ambos alineamientos difieren sustancialmente entre sí. En efecto vemos que la facies jura-triásica, la cretácica y en veces la infraterciaria del Oriente Andino de Colombia, en especial del Velandino del Magdalena teniéndola como orientación del alineamiento tectónico general, reaparece típicamente en la costa de Paita NW del Perú y sigue por la costa hasta el Sur de Valparaiso donde se interna al Valle Longitudinal. Esta facies oriental ocupa un terreno amplio en el Perú donde se extiende hasta "La Montaña" y en el Sur de La Argentina donde tiene caracteres de digitación.

Si se trata de perseguir la facies del Occidente Andino de Colombia hacia el Sur se vé que ella se pierde al Sur de la latitud de Quito y en consecuencia, como en Paita ya se presenta típicamente la facies del Oriente Andino, hemos de suponer que ella tienda a hundirse al Norte de Guayaquil al Pacífico. Por la misma razón hemos de suponer que la antigua Cordillera o Lomo Central no continuaba desde Quito hacia el Sur sino que atravesaba como divisoria entre las facies hacia la faja de Guayaquil-Paita. El hecho de que la Cordillera Central antigua reapa-

rezca con los mismos caracteres litológicos en la Cordillera de La Costa al Sur de Valparaiso y que la acompañe la facies oriental por el Levante, indica claramente que en el intermedio Guayaquil-Valparaiso esta Cordillera ha sufrido una depresión paroxismal máximo y que sigue por las profundidades de Krümmel, -- Bartholemew y Richards. La tendencia de la facies oriental de Colombia de desplazarse hacia el Oeste, contra y sobre la moderna Cordillera Central al parecer por causa del avance occidental del fondo azóico de la Llanura Oriental, ya se nota en la parte alta del Valandino del Magdalena hacia donde desciende, -- en Girardot, la facies cretácea-infraterciaria del borde occidental de la Cordillera Oriental hacia Gualanday y se arrima al borde de la Cordillera Central entre Ortega y Ataco. La facies cretácea de Bogotá desciende más al Sur, en Dolores-Alpujarra -- hacia el curso inferior del río Paez donde comienza a extenderse fuertemente sobre la Cordillera Central (Vitoncó-Mosoco en el curso medio del Paez) y se vuelve gradualmente metafórica. -- En Nariño la facies oriental también se halla en la parte alta de la Cordillera Central pero no traspasa la cumbre en vista de que la facies occidental cretácea se halla bien definida al Oeste de dicha cumbre.

Conocidos los conceptos sobre ramificaciones andinas y su papel evolutivo se procede a la descripción de las unidades de Nariño.

DESCRIPCION DE LAS UNIDADES GEOGRAFICO-GEOLOGICAS DE NARIÑO.-

- 1) LA COSTA DE NARIÑO.- Sectores hundidos de la Serranía de la Costa y de la parte Occidental del Valandino del Pacífico.

Desde la isla Gorgona que lleva todas las características geológicas de la Serranía de la Costa al Norte de Cabo Corrientes, hacia el Sur, la Sección submarina de la Serra-

nía de la costa se manifiesta por los bajos de 73, 27 y 177 m. de profundidad que se hallan al Oeste de Pasacaballos, Salahonda y - Cabo Manglares, respectivamente. Entre esta faja de bajos y la - costa se halla la parte sumergida del Valandino del Pacífico. El hundimiento de esta zona evidentemente es de reciente data a juzgar por la reducción de la parte terrestre que provocó el terremoto de 1.906 y por la coincidencia de la fauna la Gorgona con la de la Planicie Costera. La costa batimétrica de 500 m hasta la cual conviene realizar por lo pronto el levantamiento detallado del fondo del mar, dista 15 kms. de Cabo Manglares y 30 kms (al - NW) de Sanquianga; la de 50 m va a distancias de 3 a 5 kms en línea NE-SW desde Cabo Manglares hacia la Punta de Sanquianga. La ensenada de Tumaco cuyos pormenores no se conocen, es una incisión panda en la Planicie Costera y admite la adaptación de Tumaco a puerto de alto bordo.

Por correlación con la Gorgona y el sector al Norte de Cabo Corriente y por la persistencia de las rocas en este largo trayecto, se infiere que los bajos citados de la serra nía de la Costa consten de sedimentos del Eoceno Superior, del Oligoceno y del Mioceno, con intrusiones oligocenas basálticas --- (diferenciación de las diabasas mesozóicas), de gabbros y raras --- veces ultrabásicas (véase A. Gansser, 1.950) estudio que da informaciones importantes sobre la costa del Pacífico de Colombia. Una inconformidad se distingue entre el Oligoceno y el Mioceno Inferior, siendo posible que otra se presenta en la base del Eoceno Superior. En general parece que el Terciario sea menos grueso y --- menos completo por razones tectónicas que en los afloramientos --- caucanos y choceanos del pié W de la Cordillera Occidental, además parece ser mas intensamente magmático y más básico. El efecto de metamorfismo de contacto sobre el Terciario Inferior se halla bien expuesto en el curso alto del Napipi.

En toda la extensión terrestre de la Serranía de la Costa no se han encontrado minerales útiles, ni carbón;

las expectativas petrolíferas rechazan por la complicación tectónica y por falta de manifestaciones. Es de suponer que lo propio valga para el sector hundido.

La parte sumergida en Nariño del Valandino del Pacífico debe estar cubierta por el Mioceno, con suave buzamiento oriental, según analogía con el sector al Norte de Cabo Corrientes. La posibilidad de estructuras petrolíferas no se puede excluir pero requiere investigaciones geofísicas.

Los recursos orgánicos del fondo del mar -- costanero y del mar mismo no han sido investigados sistemáticamente y son de importancia para industrias que se pudieran establecer en la costa y para el abasto del interior de Nariño.

Una influencia decisiva en las condiciones de vida del Occidente de Colombia tiene la zona marina del Pacífico porque por ahí pasa con rumbo Sur la corriente templada que -- viene del Centro Pacífico hasta Centro América costeando hasta -- Guayaquil donde se encuentra con la corriente fría de Humboldt y ambas se dirigen hacia las Galápagos. La copiosa evaporación de -- la corriente templada produce las nubes que riegan tan intensamente (hasta más de 7 m de lluvia en Quibdó) el Valandino del Pacífico y que lo convierten en un ambiente malsano y, en el Chocó, aún reducen peligrosamente la productividad del suelo. Por fortuna para la costa de Nariño, la intensidad de lluvias disminuye desde -- el Chocó hacia el Sur y por lo tanto el ambiente es menos malsano y la productividad del suelo es buena.

Desde el Valandino del Pacífico el riego -- intenso prosigue sobre el flanco occidental de la Cordillera Occidental y en las partes bajas de la Cordillera Occidental hasta el Valandino del Cauca y el flanco W de la Cordillera Central; ahí -- los vientos que aportan las nubes del Pacífico se encuentran con-

los vientos secos o húmedos que vienen de la Llanura Oriental y las nubes se levantan a gran altura. Entre Pasto e Ipiiales el Valandino del Cauca es alto y la Cordillera Central se levanta poco encima de la planicie; por esta condición las lluvias orientales influyen ahí notablemente, en contraposición al resto de la sección intercordillera del Valandino del Cauca que es más profunda.

Otra consecuencia de la corriente templada consiste en que no ofrece el ambiente fecundo de vida marina como la corriente-rotatoria Fría de Humboldt.

PLANICIE COSTERA DE NARIÑO

Sector del Valandino del Pacífico

La planicie costera de Nariño tiene un ancho de 70 a 100 Kms. que se reduce a 40 kms en la incisión de Tumaco. La longitud entre las fronteras del Departamento del Cauca y del Ecuador es de 150 kms. La superficie se estima en 12.000 kms² de extensión llana y el área agrícolamente aprovechable puede ser más o menos de un millón de hectáreas. Es este un privilegio sobre los demás departamentos que lindan con el Pacífico que no disfrutaban de tanta extensión plana aprovechable, incluso el Chocó.

Se ha puesto de manifiesto arriba que la parte occidental de la Planicie Costera se halla sumergida, pero que se alcanza a distinguir su límite con la Serranía (también sumergida) de la Costa. El límite con la Cordillera Occidental se coloca en el pié del tendido (F.C. Tumaco-Diviso) que fué reconocido por Grosse hasta Barbacoas y que de ahí puede prolongarse hasta la lengüeta de lomas que descienden en la frontera de Nariño y del Cauca hasta el Cerro de San Bernardo en el lado Sur de la bocana de Guapi.

Geológicamente la Planicie Costera forma parte del re-

ferido sinclinal del Pacífico que caracteriza el valandino del mismo nombre. Su flanco oriental se inicia con las tobas aglomeráceas, tobas y areniscas-tobáceas del tendido del Divisó que Grosse cobija bajo la denominación "Capas Táficas de Nariño". Estas tienen pocos grados de buzamiento al Oeste y el recorrido por el río Mira abajo enseña que el material aglomeráceo disminuye en dirección a favor de arenas y tobas con intercalaciones de arcillas y restos de árboles y al mismo tiempo las capas se vuelven horizontales. Luego asoman estos sedimentos con facies marinas en la culata de la ensenada de Tumaco (Ríos Rosario y Chagüí) donde los foraminíferos determinan edad miocena (no Pleistocena como supone Grosse). Más al W los sedimentos areniscosos de la isla del Morro y de los cantiles del Gallo también son miocenos y pueden estar ya en el lado occidental del eje del sinclinal del Pacífico dentro de una zona de afloramientos dispersos que pueden estar afectados por subplegamientos o fallas. Hacia el Departamento del Cauca posiblemente los estratos conglomeráceos, arenosos y arcillosos que descienden desde el pié de la Cordillera Occidental hacia la bocana de Guapí pueden ser equivalentes de la formación anterior que se llamará formación del Divisó en contraposición a esta que se caracteriza como formación de Guapí. El cambio de facies volcánica a facies común no sorprendería porque el volcanismo intenso de la Cordillera Central y de la Occidental podía cubrir la zona al Sur del río Patía, pero no la que está al Norte del mismo. Los sedimentos tipo Guapí vuelven a presentarse a continuación W de la Cordillera Occidental al E de Buenaventura y parecen traspasar al Mioceno Medio o Superior marino que se halla entre las bahías de Buenaventura y Málaga, o sea en el flanco occidental del sinclinal del Pacífico.

Aun cuando el sinclinal del Pacífico muestra tan amplio y suave sinclinal, puede sospecharse que en el subsuelo, sobre todo en las formaciones cretáceas, se presentan subplegamientos (e intrusiones), según pudiera colegirse de las condiciones panameñas del Valandino del Pacífico. Esta posibilidad cuyo esclarecimiento depende de estudios sísmicos podría ser halagadora para las exploraciones de petróleo.

Topográficamente, la Planicie Costera es terreno llano que asciende muy lentamente desde la costa hacia el pié de la Cordillera Occidental y se disecta medianamente hacia dicho pié.

En el litoral la planicie presenta la faja del manglar que va en el sentido general al SW-NE de la costa y está limitada hacia el interior por la línea Ancon-Agua Clara-Guandipa y Carmen.

La playa de arena del mar es relativamente ancha y ha sido solo localmente destruída por el embate del mar. Hacia la tierra firme, el manglar asciende ~~mas o menos~~ imperceptiblemente y alcanza un ancho estimado de 12 a 17 kms. Sometido a las mareas con diferencias de nivel de 3 m, élla está subdividida en un número grande de canales de mayor y menor tamaño que presentan dificultades para la navegación de lanchas en las partes del encuentro de las corrientes de flujo y reflujo cuando la marea está baja. Con excepción de los brazos del delta del correntoso Patía, los ríos -- presentan grandes bocanas en la desembocadura cuyo fondo debe conocerse para fines de puertos y navegación. La comunicación acuática interior, es continua desde el Iscuandé hasta el Patía. Un canal corto que se construya en la zona de San Bernardo en Guapí puede extender el tránsito hasta el río - Guapí. El aspecto manglar es el de una selva de árboles rectos hasta de 20 m de altura que se hallan frecuentemente en estado de renuevo por los efectos destructivos del maremoto de 1.906 y que se levantan del cieno. A la monotonía vegetal y al silencio singular que caracteriza este misterioso y - cautivador paisaje tropical, se agrega una ausencia casi completa de animales terrestres y aún de aves. Asimismo la vida marina es pobre, excepto los cangrejos y una bivalva del género Arca. En cambio es el asiento apetecido de la gente costanera que ocupa, aparte de las zonas relativamente amplias de Tumaco, del Morro, del Gallo y de la playa del mar, todo pequeño islote que se levanta a pocos decímetros encima de la marea alta. Aunque la parte habitable del manglar es reducida, ha sido en tiempos muy anteriores a la conquista el asiento de una cultura llamada de Esmeraldas, sorprendente - por la variedad de elementos de aspecto maya, incáico, pero también japonés o chino, budáico y aún egipcio que reúne por ser distinta de las demás culturas americanas, por el culto a la belleza en el sentido mediterráneo. Ella se extiende a la zona costera de Esmeraldas en el Ecuador, pero no se ha observado al Norte de las bocas del Patía, ni tampoco en la isla Gorgona. En la desaparición de esta cultura puede haber influido la sismicidad del suelo y el hundimiento de fajas costeras. El precedente indica que las zonas -

del manglar son un ambiente cultural favorable, susceptibles de renovarse.

La importancia actual de estas zonas reside primeramente en que son el asiento de gente de mar con capacidades destacadas de navegación, es decir, ofrecen al departamento la solución fundamental - por el concepto de desarrollo de sus actividades marinas. Además, la comunicación acuática hacia el interior y al mar por los canales del manglar la convierte en el terminal marino del comercio nariñense que adquirirá vida real una vez fluya la producción desde la planicie costera y se normalice el tránsito entre el Nariño Central y la Amazonia.

En previsión de este desenvolvimiento, los gobiernos nacional y departamental están empeñados a la adaptación del puerto de Tumaco-El Morro al tráfico transmarino y la realizarán porque se trata de un objetivo imprescindible. A esta finalidad hay que dar las bases de conjunto portuarias, de navegación y de vías arterias al interior, por medio de las cartas areofotogramétrica y batimétrica que también se necesitan para la interpretación de los demás recursos disponibles para su manejo ordenado y provechoso.

Entre los recursos de la faja del manglar, el de más importancia inmediata es el de la madera y del tanino de los mangles. Estos tienen tamaño de árbol gracias a la gran altura de las mareas; en comparación a los de la costa Caribe son arbustos proporcionados a las mareas mínimas que reinan ahí. Si se agrega el ancho grande de la faja del manglar a lo largo de la costa de Nariño, se comprende la importancia de este recurso, aún haciendo abstracción de la destrucción causada por el maremoto mencionado. La reglamentación de la explotación en el sentido de hacer permanente el provecho del mangle y de evitar destrozos irreparables en la configuración de la faja por explotación indiscriminada, debe ser una preocupación general.

Los pequeños islotes del interior del manglar apenas serán

suficientes para abrigar la población y por lo tanto no tendrán importancia agrícola. En cambio la playa de arena de la costa podrá convertirse en un centro de producción de coco y del renombrado aguacate de Tumaco. La actividad pesquera todavía es incipiente y requiere un estudio sistemático detenido de sus recursos porque desempeñará en el futuro un papel importante en la alimentación, especialmente de la población que va a desarrollar la planicie costera.

A las posibilidades de combustibles minerales, se hará referencia adelante. Se advierte que el abasto con fuerza hidroeléctrica debe planearse desde la falda de la Cordillera Occidental.

Adentro de la faja del manglar y con el mismo rumbo geográfico y geológico SW-NE de la faja del manglar y de la zona andina de Nariño, puede reconocerse posiblemente una faja de tierras planas bajas y pantanos con intercalación ocasional de lomas bajas que moraría entre la referida línea de Ancon-Agua Clara- el Carmen y la línea de boca del Mataje-Chajal-El Charco y que estaría dividida en dos partes por la ensenada de Tumaco, a igual que la faja del manglar. Ella podría desempeñar un papel importante por la bondad de las maderas de suelo húmedo, como el nato, por el concepto de producción de arroz, cacao y bananos y por las facilidades de transporte fluvial. Estas ventajas han dado lugar al establecimiento de numerosas poblaciones pequeñas que se distinguen por un bienestar general.

Entre esta faja de transición y el pié de la Cordillera Occidental se desarrolla la propia tierra firme de la Planicie Costera de Nariño que comprende la mayor extensión de esta y es su reserva agrícola y pecuaria más importante. Sus suelos con arraigue tobáceo, margoso y en parte aluvial son de buena calidad y disminuyen relativamente en bondad a la medida que van quedando mas cerca de la Cordillera Occidental. Disfrutan de la ventaja de la labranza mecanizada, latifundista o cooperativista de la producción continua a través del año gracias a la distribución pareja de las lluvias en 9 meses del año (Octubre hasta Julio) y a la humedad del suelo, y de una red amplia de comunicación natural en los ríos importantes que solventa temporalmente el problema de la construcción y conservación de vías terres-

tres en suelo húmedo tropical. La explotación de esta incalculable riqueza del suelo a base de cultivos de caña de azúcar, de bananos, de maiz, de cacao, de arroz y de pastos para una ganadería excepcionalmente próspera, todavía es incipiente como lo es también el aprovechamiento de las maderas, principalmente por el desconocimiento del lucro que dan estas tierras, siendo el lucro el aliciente principal para sobreponerse a los inconvenientes más fuertes, como también por el ambiente malsano del clima caliente-húmedo que socava la salud y reduce fuertemente la capacidad de trabajo de colonos y empresarios que en su mayoría vendrán del clima frío de Nariño Central con sus costumbres, su alimentación, su higiene, su modo de trabajar y cultivar enteramente distintos a los que requiere la planicie costera. En esta relación el principal factor por reducir en el ambiente cálido húmedo, es la humedad porque el habitante proveniente de climas fríos puede soportar el calor seco, como el de la costa del Caribe, pero desfallece en el calor húmedo, como en el del Chocó en el caso extremo, salvo que tome medidas de preservación. La humedad sólo se puede aminorar en la habitación y por lo tanto disponer de una habitación higiénica a este respecto es decisivo para subsistir, actuar y progresar. Como modelo al respecto puede servir el tambo circular de los indígenas del Chocó y de Urabá que deja libre y ventilado la parte baja y tiene el espacio habitado a unos 4 m encima del suelo, donde la humedad del suelo no hace efecto y la del aire está sujeta a la ventilación, es decir, donde se puede vivir en condiciones bien soportables. A esto se agrega que el techo pajizo defiende contra el calor del sol del día, pero deja penetrarlo por la tarde y por la mañana y que los zancudos anofelinos y los demás, no acostumbran volar a esta altura.

Habitaciones económicas para los habitantes y los inmigrantes se pueden acondicionar a los principios de estos tambos que por sí son una defensa contra la anemia tropical, juzgada aquí como el peor flagelo del trópico húmedo. Para mayor acción de los factores benéficos tal "habitación en estacas" puede colocarse en medio de un pastal drenado que asegure mayor ventilación, máxima acción del sol y disecamiento del suelo alledaño.

La obtención de agua potable (purificada o

cocida), alimentación con productos del ambiente, instalaciones higiénicas y baños, ejercicio físico por medio del trabajo o del deporte, comodidades del trabajo y reposo y conocimiento práctico de la aplicación de medicinas, son requisitos complementarios para la conservación de la salud y del vigor.

En cuanto a los métodos del cultivo, la tierra plana facilita la disminución física de la capacidad de trabajar, obliga a mecanizar las labores de tala de la selva, de preparación del suelo y de recolección de los frutos. Esto mismo implica disponibilidad de capital propio o en forma cooperativa y facilita una remuneración alta. Mientras exista la actual situación de vías terrestres, la situación de la propiedad debe orientarse por concepto de comunicación y transporte hacia las vías acuáticas.

A estas medidas privadas a las cuales podrían agregarse las del drenaje y los cultivos, hay que agregar las oficiales de instrucción y de estímulo a la producción y a la salud, consistentes en el establecimiento de Granjas mecanizadas que reúna condiciones semejantes y tan eficientes como las que se están practicando en la de Tingo-María, en la empresa colonizadora que expertos peruanos y estadinenses establecieron en el río Huallaga.

Los recursos disponible del subsuelo, distintos del oro, son por ahora nulos y en especial es perjudicial la falta de carbón mineral para fuerza y de caliza para fines agrícolas e industriales, materias primas que tampoco los hay en la Cordillera Occidental. En cuanto a las expectativas petrolíferas, ellas son muy precarias porque las perforaciones hechas en la continuación norecuatoriana del Valandino del Pacífico dieron resultado negativo lo mismo que las ^{de Tumbaco, el} de Buchadó (al Norte de Quibdó) que la Richmond Petroleum Company of Colombia profundizó hasta 4.000 m. Solo una impregnación de petróleo se encontró en el Valandino desde Buenaventura hasta el Norte del Ecuador y es la de Santa Rosa en el río Saija (Depto. del Cauca). Además no se han encontrado estructuras visibles y los estudios geofísicos no parecen haberse aplicado a la determinación. Aún teniendo en cuenta estas premisas desalentadoras, ^{la} importancia vital que tiene para la planicie costera y para todo el departamento de -

Nariño el petróleo de propia fuente obliga a insistir en la exploración y fomentarla ampliamente, especialmente la geofísica.

Un recurso importante en la Planicie Costera son los aluviones de oro, con solo 0.66% de participación de platino y osmiridio sobre el oro en Barbacoas, que se hallan en la formación del Diviso (Eocuaternario de Grosse, Mioceno, según el suscrito) y, en parte, en los aluviones fluviales modernos en la zona de contacto de la Planicie con la Cordillera Occidental, especialmente en la zona de Barbacoas (Río - Telembí), pero también hacia el Norte hasta Sanabria (cabecera del río - Iscuandé) y hacia el Sur en los ríos Mira, Güisa, Albí y Nulpe (véase - Grosse, 1.935). Los aluviones con guijos hasta de 40 cms de diámetro - presentan estratos hasta de 7 m de grueso en la formación del Diviso y solo se pueden explotar cuando se prestan a la explotación a tajo abierto y cuando la meteorización los ha ablandado. El oro y sus asociados - provienen sin duda de las rocas tonalíticas (dioritas cuarzosas y dactitas, ^{cal}piritas y otros sulfuros auríferos) y de las rocas ultrabásicas principalmente platino) de la Cordillera Occidental. La escasa proporción de platino se explica por la circunstancia de que en Nariño, la principal faja ultrabásica-platinífera del flanco poniente de la Cordillera Occidental se halla cubierta bajo la formación del Diviso (véase bajo Cordillera Occidental).

Teniendo en cuenta que la formación del Diviso probablemente tiene una reserva grande de oro con pequeñas proporciones de platino y osmiridio, esta reserva bajo las condiciones actuales solo es explotable en pequeña parte. Según los datos del Banco de la República la producción de Nariño ha sido de 36.628 onzas en 1.951, de 34.936 onzas en 1.952 y 40.174 onzas en 1.953, cifras que incluyen la producción menor de otras secciones del Departamento.

SECTOR NARIÑENSE DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL

Debido a que en el sector nariñense de la Cordillera el flanco W está velado por la formación del Diviso, conviene conocer su división longitudinal según su desarrollo linear original, en donde este miembro se ha solevado y espesado. El propio flanco occidental es

tá formado por una sucesión más o menos regular de estratos que conducen de W. a E. del Mioceno Inferior, del Oligoceno y del Eoceno a derramarse e (Intrusiones) doleríticos y ultrabásicos que forman el extremo oriental del - sinclinal del Pacífico, que traspasan al Este a una faja tectónicamente muy complicada e intruída de rocas ultrabásicas, tonalíticas, basaltos y tonalitas. Esta faja del flanco occidental muestra una alternación de sectores hundidos y confundidos con el Valandino del Pacífico y sectores solevantados que forman salientes en la Cordillera Occidental. Estas salientes son:

1) La que se halla en el Departamento del Cauca entre el - curso medio del río Micay y la Planicie Costera de ese Departamento, y que no se ha podido penetrar sino hasta el Eoceno.

2) La que va desde el codo de Lloró del alto Atrato hacia - Murri, que muestra la sucesión hasta el Eoceno y (Norte) las rocas doleríticas.

3) La que está marcada por los cerros testigo con Terciario Inferior y dioritas en el sector hundido, que se halla entre Murri y Sautatá (bajo Atrato), y

4) La que forma el terreno bajo y alomado entre Sautatá y Acandí, que muestra bien las rocas trapeanas en la saliente entre Sautatá y Unguía y sedimentos lidíticos y arcillosos en la costa de La Gloria-Titumate.

Los sectores hundidos, fuera del parcial de Murri-Sautatá - son el de Lloró codo del río Micay y el del Departamento de Nariño que continúa hacia el Ecuador por la reducción hasta supresión, de la proporción - del platino en los aluviones de oro de los sectores hundidos se puede argüir que el hundimiento incluya la mayor parte o la totalidad de la compleja zona ultrabásica-tonalítica a continuación Este de la infraterciaria. Aparte de ser interesante y reveladora respecto de la distribución de las rocas - platiníferas, la continuación de la faja del flanco occidental hacia Acandí define el bordè occidental de la digitación de Bolívar (véase fig.2).

Los demás miembros de la subdivisión longitudinal que se manifiestan a la latitud de Dabeiba, Cañas Gordas, no tienen expresión en el sector estrechado de la Cordillera Occidental en Nariño.

El límite occidental adoptable entre la Cordillera Occidental y el Valandino del Pacífico es el referido al pie del tendido del Diviso. El flanco occidental de la cordillera es relativamente ancho, de topografía muy accidentada, en contraposición al flanco oriental que es angosto y menos entrecortado. El límite de este flanco y de la Cordillera Occidental con el Valandino del Cauca puede fijarse geológicamente desde Ancuyá al Norte en el contacto del Infraterciario con la formación de Chita y la formación Diabásica, tal como se ve en la fig. 3.

Al Sur de Ancuyá, el encubrimiento con la formación del Guáitara (Capas Táficas de Nariño, de Grosse 1.935) obliga a situar el límite en el pie oriental de la hilera de volcanes del Azufral al Chiles.

Compendiando los resultados obtenidos por Grosse (1.935), Royo y Gómez (1.9) y el suscrito (1.932) con respecto al sector de la Cordillera Occidental y del Valandino del Cauca comprendido entre los Departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño, y agregando los resúmenes de J. A. Bueno, J. Keizer y W. Nelson con base en determinaciones paleontológicas de H. Burgl, la sucesión estratigráfica puede interpretarse provisionalmente así:

Complejo

Formación de(Keizer), correlativa (?) a la formación de Chita (Grosse). Liditas, tobas lidíticas, esquistos arcillosos, silíceos y margosos. Parte alta paleocena (J.A. Bueno), la parte baja y media santanoniense y coniaciana (Keizer, Burgl.).

Diabásico

Formación Diabásica (Hubach, Keizer). Hasta varios miles de metros de derrames, de diabasas, con tobas diabásicas incluiría el -

el Aptiano y Baramiano, según correlación con Formación Porfirítica (E. Grosse, 1929).

Formación del Espinal (Hubach). Lilitas negras y esquistos arcillosos, sin fósiles determinables? Cretáceo Inferior, grueso más bien reducido.

Complejo
(Exformación)
del Dagua

Una secesión de probablemente varios miles de metros de esquistos arcillosos, arenosos y calcáreos, subdividida por W. Nelson. El metamorfismo llega de esquisto lustroso a filítico, excepcionalmente al néisico. No se conocen fósiles?. Cretáceo Inferior-Jurásico (Triásico). No parece haber afloramientos más antiguos en la Cordillera Occidental que el complejo del Dagua. Este no parece aflorar en Nariño.

Debido a las condiciones tectónicas, el carácter volcánico y arcilloso al metamorfismo del Dagua y a la suma escasez de fósiles, la determinación estratigráfica es difícil. Encima del Complejo del Dagua sigue una formación roja con intercalación de conglomerados de edad eocena (post-paleocena anterior al Eoceno Superior, que se percibe en el flanco E de la Cordillera Occidental desde la latitud de Jamundí (Valle) hasta Ancuyá (Nariño). No afloran formaciones más antiguas que la de Dagua. No parece haber sedimentos infra terciarios en la Cordillera Occidental desde la latitud de Cali al Sur.

La actividad magnética del Cretáceo, expresada por un volcanismo intenso, sin mayores manifestaciones intrusivas, es básica (Nelson - 1954 en contraposición a Grosse 1929, 1935 quien la llama porfirítica) y probablemente es más antigua que la de la Serranía de la Costa. El volcanismo simultáneo del Cretáceo del Alto Magdalena es típicamente porfirítico . La fase ultrabásica que sigue a la básica en la Cordillera Occidental, - se sitúa más o menos entre el final del Cretáceo y el Eoceno Inferior, y también puede ser más antigua que la de la Serranía de la Costa. Hacia el final del Oligoceno se presenta una fase intrusiva tonalítica (Berge - 1. 8 9 2) que puede haberse iniciado más temprano, por ejemplo en Antioquia- (Grosse 1.929), y que puede ser aproximadamente simultánea con la básica y ultrabásica de la Serranía de la Costa. Esta cede desde el Mioceno a una fase andesítica básica en la formación de Combia de Antioquia, cuyos remanentes actuales

son los volcanes de la Cordillera Central y de la sección nariñense del Valandino del Cauca y de la Cordillera Occidental. Se señala así en el Occidente Andino un campo magmático con cambios de densidad del material en el decurso del tiempo y en el espacio que merece atención en relación con los movimientos tectónicos del ciclo meso-cenozóico.

En cuanto a la evolución de la Cordillera Occidental, su fase geosinclinal se distingue evidentemente por un hundimiento profundo, expresado por la magnitud de las formaciones mesozóicas. Llama la atención que este espesor excepcional llega al menos con respecto a los depósitos diabásicos, hasta el pié W de la Cordillera Central, por ejemplo — en la sección antioqueña (Grossé 1.929), de Sevilla (Valle) al Este, en el río Palo y de ahí hacia Silvia (Cauca), lo cual indica que el geosinclinal puede haber estado separado por una falla de la Cordillera Central. Por falta de afloramientos conocidos, el desarrollo del geosinclinal occidental desde la Cordillera Occidental hacia el Pacífico no se puede interpretar. En cuanto a intervalos orogénicos durante la fase geosinclinal, no es posible adelantar una opinión. A juzgar por la formación roja conglomerácea, mencionada del flanco oriental de la Cordillera Occidental, de edad eocena, ella debe haber estado precedida por un orogenismo ya que sus conglomerados provienen principalmente del Cretáceo. Además la formación se coloca en el Departamento del Valle localmente sobre diabasas. Otro orogenismo del mismo flanco debe haberse producido antes de la deposición del Eoceno Superior, según los afloramientos en viajes al Norte de Cali. El orogenismo siguiente del flanco oriental corresponde a la transición del Oligoceno al Mioceno, a juzgar por la transgresión discordante vasta del Mioceno (Formación de Combia).

Con posterioridad a este evento, los movimientos señalados en el Valandino del Cauca, de (Antioquia al Sur) deben haberse intensificado — como lo demuestra la geología de la cuenca del Patía (Grosse de 1.954), prosiguiendo aún después del paroxismo plioceno.

En el flanco occidental de la Cordillera Occidental, a juzgar por las condiciones en los Departamentos del Cauca y del Chocó, la evolución parece haber sido más temperada según lo indica la subsidencia general-

del Terciario Inferior al Mioceno y el paroxismo no parece haber sido fuerte sino al E. del flanco terciario. Es obvio que estos datos preliminares distan todavía mucho de explicarnos la estructura fuertemente comprimida y fallada, señaladamente linear, que caracteriza la -- Cordillera Occidental.

En lo que atañe la constitución de la Cordillera Occidental en Nariño, élla presenta dos formaciones, la Diabásica y la de Chita que son del Cretáceo y del Paleoceno, intruídas por rocas tonalíticas y - recubiertas en la parte Sur por productos neovolcánicos que también - forman la faja supuestamente miocena del Divisjo en el pié occidental de la Cordillera. La formación de Chita ha sido considerada por Grosse como dudosamente paleozóica, pero el hallazgo de Rzehakina epigona en la parte alta al SW de Ancuyá por J. Bueno y su identidad litológica con la formación indican que probablemente se trata del Cretáceo Superior y del Paleoceno. Las investigaciones paleontológicas detenidas hechas por el Servicio Geológico Minero de Pasto en la formación de Chita, no dieron resultado. La subdivisión y sucesión litológica y par grado de metamorfismo en cuatro miembros que hizo Grosse debe considerarse provisional, entre otras porque la Rzehakina del Paleoceno se encontró en el miembro más antiguo de la formación de Chita

+ + + + +

COPY 1

DE

LOS

ANDES

LLANURA ORIENTAL

- 3.-Cordillera Occidental, caracterizada ^{desde el Macizo de Frontino} en el Norte por la vasta digitacion de Bolivar hacia la cuenca de Colombia, y por el estrechamiento paulatino ^{de la cuenca} hacia Nariño. Por ~~estar~~ ^{comprimida y} muy accidentada desde el macizo de Frontino al Sur, representa una valla fuerte de expansion ^{humana} desde el Valandino del Cauca hacia el Valandino del Pacifico y hacia el Pacifico.
- 4.-Valandino del Cauca, comprendido entre las Cordilleras Occidental y Central, aunque menos afectado por la evolucion tectónica que la Cordillera Occidental, es relativamente accidentado (al Sur de su amplia cuenca del San Jorge) y ~~de~~ ^{se} presenta las cuencas de Popetran, ~~de~~ ^{de} Fredonia-Caramanta, de Cali y del Patia, y los dinteles respectivos de Ituango, Heliconia, Anserma, Popayan y Pasto-Ipiales. El sector nariñense que abarca la transicion de ^{la} Union (entre la cuenca del Patia y el dintel de Pasto-Ipiales) y el dintel ^{de la planicie} de Pasto-Ipiales, se llamará aquí Nariño Central por ser el centro vital del Departamento. ~~xxxNariñoxxx~~
- 5.-Cordillera Central que se extiende en el Norte por la depresion del Banco a La Sierra de Santa Marta y que se distingue desde dicha Sierra hasta Ibagué por una peneplanicie en el flanco oriental que se fractura y se accidenta progresivamente desde Ibagué hacia Nariño y forma así una valla seria entre Nariño Central y la planicie del Putumayo.
- 6.-Valandino del Magdalena que viene del valle (cuenca) del Cesar, ^{por} el dintel de La Gloria, la cuenca del Carare y el dintel de Honda hacia la compleja zona del Alto Magdalena, forma ~~luego~~ ^{al sur de las cabeceras de las cordilleras} el dintel de Santa Rosa (entre Pitalito y Mocoa) y se convierte, en la zona de Mocoa, en la parte baja del flanco occidental de la Cordillera Central. Esto sucede porque la Cordillera Oriental, ^(macizo de Garzon) buza en un curso alto del Cauquetá y se desvanece de ahí hacia el Sur, pero estructuralmente se reconoce la zona de Mocoa como continuacion de la del Alto Magdalena.

Planicie del Putumayo, parte de los Llanos Amazónicos de la Llanura Oriental. ^{su subsuelo es rígido, por lo mismo} ~~La permanencia de~~ ^{es casi inactivo y con el subsuelo es casi plano.}

La circunstancia de que la Cordillera Oriental, en especial su macizo meridional de Garzon ^{cuya} parte oriental está constituida por las rígidas rocas azóicas de La Guayana, se hundan en el alto Cauquetá, pone en contacto la extension de Mocoa del Valandino del Magdalena con la Llanura Oriental cuyo subsuelo pando tambien es basamento guayanense. - ale referirse tambien en esta relacion a la expresion Nudo de Pasto, establecida por Humboldt y juzgada como una anudacion de los ramales andinos en la zona de Pasto. De lo dicho arriba se desprende que no se trata de una confluencia de ramales, sino solamente de un estrechamiento y (Valandino del Magdalena) desvirtuacion de estos que redundan en la formacion del istmo andino de Nariño que ~~determina el tránsito natural~~ ^{en dicha zona y en su culminacion como puede suponerse} entre la Amazonia y el Pacifico. La presencia de sedimentos cretáceos y terciarios hasta la cumbre y cerca de la cumbre de la Cordillera Central en los Departamentos del Cauca y de Nariño indica, ademas, una depresion geológica que conduce ~~en direccion Norte al macizo de Antioquia de la misma cordillera.~~

Continúa en la pag. 5

Calo M
F. I. E.
Feb. 48 31-60
49 456

49-76-68

Papel Evolutivo de las Unidades.

El desenvolvimiento de la parte andina de Colombia se conoce a rasgos generales con respecto al ciclo meso-cenozoico. El ciclo puede subdividirse en la fase de hundimiento parcial correspondiente al Juratriásico, en la fase de hundimiento general del Cretáceo, en la fase de emersión parcial del Terciario hasta el Mioceno y en la fase *geosinclinal del presente que se inicia a raíz del paroxismo plioceno.*

Segun se explica, dentro del ciclo general, cada cordillera y cada valandino se desenvuelven ^{individualmente} dentro de ciclos peculiares. ~~a cada uno de ellos. Así, como se dijo,~~ las cordilleras se generan en el interior de los geosinclinales que se extendían de lado y lado de la Cordillera Central y comienzan a diseñarse en el Terciario hasta que se convierten en cordilleras a raíz del paroxismo plioceno. Los valandinos fueron zonas marginales de los geosinclinales y se volvieron, junto con las cuencas actuales, zonas de sedimentación acentuada en el Terciario. ~~se~~ ^{se} ~~permanecieron~~ ^{con} ~~intermitencias~~ ^{así} hasta el paroxismo. Lo notable de esta evolución en Colombia ha sido que la de cada unidad se realizó mas o menos en el mismo espacio y que aún el paroxismo no modificó notablemente sino en el Alto Magdalena y probablemente a lo largo del Valandino del Cauca.

Un papel decisivo en la evolución andina lo desempeñó la Cordillera Central, ^{el cual fue reconocido en 1922 por don Tulio Ospina} ~~condición que fue concebida por don Tulio Ospina~~ (1922) quien así inició la definición del orden evolutivo en la geología de Colombia. Calificó la Cordillera Central como "espinas dorsal" de los Andes, primeramente porque consta de rocas mas antiguas que las que se hallan al Este y Oeste de ella, y luego porque las formaciones y rocas ^{correlativas} al Este y al Oeste de ella presentan distinta constitución litológica y de facies; es decir la Cordillera Central es la división entre el Occidente Andino y el Oriente Andino y lo ha sido, respectivamente, entre el geosinclinal occidental y el Oriental. A base de los conocimientos reunidos desde entonces se sabe que la diferencia de formaciones, del magnetismo, del diagenismo-metamorfismo, ^{de tectonismo} de recursos del suelo y del subsuelo, de topografía, climatología, ^{erosión} y de condiciones de vida humana que existe entre el Occidente y el Oriente Andinos de Colombia se debe a que aquel tuvo un desenvolvimiento tectónico mas antiguo que este, segun se deduce palpablemente del estrechamiento y fracturamiento intensos del espacio occidental, de actuación tectónica con rasgos pronunciadamente lineares, en comparación con el espacio andino oriental con su desenvolvimiento hemitectónico y decididamente ~~li~~ ^{estas características demuestran el mérito del concepto de don Tulio} zonar-linear. ~~Es este el mejor homenaje que se puede hacer a don Tulio~~
la extensión

Aparte del ~~este~~ mérito que tiene la definición de don Tulio para Colombia, su importancia se proyecta a todos los Andes porque no hay otra sección andina que muestre tan ~~definida y completamente~~ completa y gráficamente la evolución ~~dentro~~ de un recinto orogénico y en especial la subdivisión del recinto por medio del lomo, v.g. Cordillera Central en dos partes ^{de acción} ~~de acción~~ simultánea ~~y de~~ pero de distinta intensidad y por consiguiente de distinta producción geológica. Esto sirve sobre todo para desenredar los alineamientos ~~geosinclinales~~ geológicos pre-paroxismales hasta pre-Miocenos de los del paroxismo plioceno que han creado una situación confusa que comienza en el Sur de Colombia y que se acentúa del Ecuador hacia el Sur. Con guía en la facies se vé que el desenvolvimiento andino del Mesozoico y del Terciario ^{en el Perú} desde la costa hasta la "Montaña" - corresponde a la del Oriente Andino de Colombia que se abre en digitación por el Ecuador hacia el Perú, en donde se vuelve a encontrar la facies "pároclástica" y desértica del Juratriásico, la facies arcillosa-cálcarea-arenosa y la fauna del Cretáceo y una relación litológica ~~entre~~ ^{entre} sugestiva ~~entre~~ en el Terciario Inferior, como también el desarrollo notablemente zonar de la tectónica. Sobre todo es estrecha la relación ~~geológica~~ ^{estratigráfica} entre el Valandino del Magdalena y la costa del Perú desde Paíta hasta Tachá y de ahí por la costa de Chile hasta al Sur de Valparaiso, donde asoman esquistos cristalinos e intrusivas ácidas que prosiguen hasta Tierra del Fuego (Stose, 1950) y que reflejan los caracteres de la Cordillera Central de Colombia. La geología general del Valandino del Magdalena continúa al Este de este sector emergido de la Cordillera Central, con digitaciones hacia la Argentina y Patagonia. Ningun desarrollo similar al Occidente Andino de Colombia se encuentra en la

extensión suramericana de la faja evolutiva del Valandino del Magdalena, la zona costanera del geosinclinal oriental contra la Cordillera Central. De esto se deduce que la Cordillera Central pre-paroxismo iba desde Colombia hacia Paiza-Guayaquil y desde ahí por la parte marina de la Costa del Perú hacia Valparaiso y luego hacia Magallanes. Los efectos desvirtuadores que produjo el paroxismo andino en este alineamiento original y persistente, se pueden medir por el hundimiento abisal del sector del Lomo Central en el trayecto comprendido entre Paiza-Guayaquil y Valparaiso que por lo mismo es el foco de actividad de los grandes sismos de esa costa, siguiendo con el alineamiento pre-paroxismo del Lomo o Cordillera Central, podemos suponer que el desenvolvimiento geológico del Occidente Andino de Colombia se prolongaba por el Ecuador hacia el Occidente del foso peruano-nor chileno y luego al Oeste de la Cordillera al Sur de Valparaiso. En la fig. 1 se halla explicado el alineamiento pre-oligoceno hasta pre-mioceno y su intersección con los alineamientos post-paroxismales. Se agrega que la misma importancia divisoria de tiene el Lomo Central de los Andes en Colombia parece tenerla en Norte América y en Centro América, siempre que se tengan en cuenta las condiciones orogénicas presentes y la desfiguración que ellos importan.

Fig. 1. Alineamiento de la Cordillera Central
y del foso peruano-nor chileno.

de productos volcanicos y sedimentos silíceos que se percibe hasta el borde W de la Cordillera Central, pero que se desconoce hacia el Pacífico por el manto de sedimentos terciarios que ~~vela~~ los vela. De El orogenismo del terciario que produjo la Cordillera Occidental, no se puede seguir desde la latitud de Cali al Sur

la Cordillera Central. Como consecuencia de la evolucion ^{activa} intensa se manifiesta un magmatismo ~~intenso~~ expandido, pero disperso y diverso (primero básico, luego ultrabásico y luego en el terciario ácido-tonalítico, y en seguida intermedio-andesítico hasta regionalmente básico), como tambien un diagenismo avanzado del Cretáceo que pasa al metamorfismo en la formacion del Dagua. Otra consecuencia de la evolucion impetuosa ha sido la formacion y la conservacion precaria de recursos minerales sedimentarios (carbon, petróleo, calizas) y la distribucion, aunque abundante, irregular y generalmente pobre o reducida de minerales metálicos. Por las razones ^{de las} resultantes de topografia, por la clase de rocas y a causa de la profunda descomposicion, los suelos agropecuarios son generalmente de mediana hasta mala calidad, si bien por contraste el Occidente posee las zonas mas privilegiadas del pais como lo son el Sinú, la planicie del valle del Cauca y la planicie costera de Nariño. venciendo todos los obstáculos de la naturaleza y amoldándose a su parquedad, la humanidad ~~se ha establecido por razones de clima templado~~ del Occidente ha iniciado, por razones ^{del} del clima templado y frio, el desenvolvimiento demográfico y económico desde los centros de Medellín, Popayan y Pasto del Valandino del Cauca. Desde donde se expandió primeramente a las agregates zonas de Caldas, al Quindío húmedo, a la planicie ^{del} del Valle del Cauca y a la cuenca ^{del} del Patia, siguiendo las líneas de menor resistencia de comunicacion y no dejando tierra despoblada por detrás. Venciendo la barrera del Norte, ~~se ha en la tarea de~~ impulsando la vida de la valiosa zona de la digitacion de Bolívar y en vias de vencer el obstáculo tenaz de la Cordillera Occidental ^{que} que le ha impedido la conquista económica del Valandino del Pacífico y del Océano Pacífico. Una poblacion que en estas condiciones ha podido ponerse a la cabeza del desenvolvimiento económico de la nacion, hecha a la semejanza de su evolucion geológica enérgica, parca, sufrida ante los reveses, y material y mentalmente versátil y fuerte, es el complemento feliz del tipo de humanidad que se ha formado bajo el influjo del ambiente ameno del Oriente Andino.

El Oriente Andino presenta ^{durante el ciclo} una evolucion pausada, hemitectónica, casi amagmática, ^{normalmente de tipo} relativamente conservadora de los aspectos y bienes creados. Una subsidencia poco interrumpida se extiende ^{regionalmente} desde el Triásico hasta el Oligoceno y Mioceno. Los efectos tectónicos que crean la actual configuracion no se acentúan sino a partir del paroxismo plioceno y le dan al Oriente Andino una caracter decididamente ~~zona~~ ^{una topografía favorable} linear-zonaria. Durante el Jura-Triásico se deposita en el Valandino del Magdalena desde el valle del Cesar hasta el alto Magdalena un conjunto volcánico ácido hasta básico acompañado de intrusiones, que alterna con fases marinas y continentales (formacion de Giron) que ~~traspasa~~ ^{traspasa} a la Cordillera Oriental en los Departamentos de los Santanderes y de Boyacá ~~con~~ ^{con} facies ^{esencialmente} desértica. Tras un orogenismo regular del final del Jurásico, el hundimiento prosigue y durante el Cretáceo el ~~mar cubrió~~ ^{mar cubrió} al ~~el~~ ^{el} Oriente Andino, incluyendo el flanco oriental de la Cordillera Central y exceptuando la parte azóica del macizo de Garzon, ^{en cambio} ~~pero~~ ^{pero} en el área de sedimentacion ^{no invadió} ~~no invadió~~ la Llanura Oriental. Con las oscilaciones notables del Maestrichtiano se inicia la ~~preformacion~~ ^{preformacion} de la Cordillera Oriental, y la reduccion de las áreas de sedimentacion ^{en ella} en las cuencas interiores y al valandino menor de Bogotá-Tunja-Capitanejo-Cúcuta, ^y ~~ademas~~ ^{ademas} en el Valandino del Magdalena. El lento ~~surgen~~ ^{surgen} de la Cordillera Oriental provocó tambien la formacion de una nueva área de sedimentacion ^{abundante} ~~abundante~~ al Oriente de ella, que corresponde a la cuenca de Arauca de la Llanura Oriental. Como consecuencia de la accion mas atenuada del paroxismo, el terreno del Oriente Andino no se contrae tan intensamente como el del Occidente Andino y tiene como consecuencia que la Cordillera Oriental con sus grandes extensiones de clima templado y frio se haya convertido en el centro del desenvolvimiento humano del Oriente. A esto se agrega que el mismo hemitectonismo haya favorecido la conservacion de los yacimientos de origen sedimentario, en especial del carbon de alta calidad, del petróleo, ~~de mineral de hierro (bolitas)~~ ^{de mineral de hierro (bolitas)} y de calizas y que los sedimentos y las condiciones benéficas del clima hayan producido suelos de buena hasta superior calidad. Todo esto implica que las condiciones de

Es notable que el volcanismo no ha degenarado...
 Población de considerable en esta zona...
 El Cretáceo Superior...
 Alto Magdalena...
 de los departamentos de...

Los recursos orgánicos del fondo del mar costanero y del mar mismo no han sido investigados sistemáticamente y son de importancia para industrias que se pudieran establecer en la costa y para el abasto del interior de Nariño.

Una influencia decisiva en las condiciones de vida del Occidente de Colombia tiene la zona marina del Pacífico porque por ahí pasa con rumbo Sur la corriente templada que ^{vienen del Sur del Ecuador hacia el Sur del Ecuador} viene desde el Ecuador hasta Guayaquil donde se vuelve al Oeste y encuentra con la corriente fría de Humboldt y ambas se dirigen hacia las Galápagos. La copiosa evaporación de la corriente templada produce las nubes que riegan tan intensamente (hasta más de 7 m de lluvia en Quibdó) el Valandino del Pacífico y que lo convierten en un ambiente malsano y, en el Chocó, aún reducen peligrosamente la productividad del suelo. Por fortuna para la costa de Nariño, la intensidad de lluvias disminuye desde el Chocó hacia el Sur y por lo tanto el ambiente es menos malsano y la influencia sobre la productividad del suelo es buena. Desde el Valandino del Pacífico el riego intenso prosigue sobre el flanco occidental de la Cordillera Occidental y en las partes bajas de la Cordillera Occidental hasta el Valandino del Cauca y el flanco W de la Cordillera Central; ahí los vientos que aportan las nubes del Pacífico se encuentran con los vientos secos y húmedos que vienen de la Llanura Oriental y ambas las nubes se levantan a gran altura. Entre Pasto e Ipiales el Valandino del Cauca es alto y la Cordillera Central se levanta poco encima de la planicie; por esta condición las lluvias orientales influyen ahí notablemente, en contraposición al resto de la sección intercordillerana del Valandino del Cauca que es más profunda.

Otra consecuencia de la corriente templada consiste en que no ofrece el ambiente fecundo de vida marina como la corriente rotatoria de Humboldt.

PLANICIE COSTERA DE NARIÑO. - Sector del Valandino del Pacífico.

La planicie costera de Nariño tiene un ancho de 70 a 100 kms que se reduce a 40 kms en la incisión de Tumaco. La longitud entre las fronteras del Depto. del Cauca y del Ecuador es de 150 kms. La superficie se estima en 12.000 kms² de extensión llana y el área agrícolamente aprovechable puede ser más o menos de 1 millón de hectáreas. Es este un privilegio sobre los demás Departamentos que lindan con el Pacífico que no disfrutan de tanta extensión plana aprovechable, incluso el Chocó.

Se ha puesto de manifiesto arriba que la parte occidental de la Planicie Costera se halla sumergida, pero que se alcanza a distinguir su límite con la Serranía también sumergida de la Costa. El límite con la Cordillera Occidental se coloca en el pie del tendido del Divisorio ^(del Tumaco-Divi) que fué reconocido por Grosse hasta Barbacoas y que de ahí puede prolongarse hasta la lengüeta de lomajes que descienden en la frontera de Nariño y del Cauca hasta el cerro de San Bernardo en el lado Sur de la bocana de Guapi.

Geológicamente la Planicie Costera forma parte del ^{sinclinal} del Pacífico que caracteriza el Valandino del mismo nombre. Su flanco oriental se inicia con ~~tobas~~ las ^{que se denominan en "Capas de Guapi"} tobas aglomeradas, tobas y areniscas tobáceas del tendido del Divisorio. Estas tienen pocos grados de buzamiento al Oeste y el recorrido por el río Mira ^{en el} enseña que el material aglomerado disminuye a favor de arenas y tobas con intercalación de arcillas y restos de árboles y al mismo tiempo las capas se vuelven horizontales. Luego asoman estos sedimentos con facies marina en la culata de la ensenada de Tumaco (ríos Rosario y Chagüí) donde los foraminíferos determinan edad miocena (no Pleistocena como supone Grosse). Al W, los sedimentos areniscosos de la isla del Morro y los de los cantiles del Gallo también son miocenos y ~~así hallan~~ pueden estar ya en el lado occidental del eje del sinclinal del Pacífico dentro de una zona geológica de afloramientos dispersos que pueden estar afectados por subplegamientos o fallas. -Hacia el Departamento del Cauca posiblemente

los estratos conglomeráceos, arenosos y arcillosos que descienden desde el pié de la Cordillera Occidental hacia la bocana de Guapi pueden ser equivalentes de la formacion anterior que se llamará formacion del Divisio en contraposicion a esta que se caracteriza como formacion de Guapi. El cambio de facies volcánica a facies común no sorprenderia porque el volcanismo intenso de la Cordillera Central y de la Occidental podia cubrir la zona al Sur del rio Patia, pero no la que esté al Norte del mismo. Los sedimentos tipo Guapi vuelven a presentarse a continuacion W de la Cordillera Occidental al E de Buenaventura y parecen traspasar el Mioceno Medio o Superior que se halla entre las bahias de Buenaventura y Málaga, o sea en el flanco occidental del sinclinal del Pacifico.

Aun cuando el sinclinal del Pacifico muestra tan amplio y suave sinclinal, puede sospecharse que en el subsuelo, sobre todo en las formaciones cretáceas, se presenten subplegamientos (e intrusiones), segun pudiera colegirse de las condiciones panameñas del Valandino del Pacifico. Esta posibilidad ^{de un estudio reciente} depende de estudios sísmicos podria ser halagadora para las exploraciones de petróleo.

Topográficamente, la Planicie Costera es terreno llano que asciende muy lentamente desde la costa hacia el pié de la Cordillera Occidental y se disecta medianamente hacia dicho pié ^{que va en el sentido general de la costa y está limitado hacia el interior por la línea Ancón-Aguacay-Guandipa-Catambo}

En la zona litoral, la planicie presenta la faja del manglar ^{del mar y se extiende a lo largo de la costa} ~~toda hacia el mar por~~ la playa de arena ^{que solo localmente ha sido} destruida por el embate del mar. Hacia la tierra firme, ^{el manglar} ~~se va~~ ^{asciende} gradualmente, mas o menos imperceptiblemente y alcanza un ancho estimado de 12 a 17 kms, a excepcion de la enseada de Tumaco en cuyo fondo es reducida. Sometida a las mareas con diferencias de nivel de 3 m, ^{mayor} ~~ella~~ está subdividida en un número grande de canales de menor tamaño que ^{presentan} dificultades para la navegacion de lanchas en las partes del encuentro de las mareas cuando la marea está baja. Con excepcion de los brazos del delta del Patia, los rios presentan grandes bocanas en la desembocadura cuyo fondo debe conocerse para fines de navegacion. La comunicacion acuática ^{correcta} ~~se puede~~ es continua desde el ^{puerto} ~~ascuandé~~ hasta el Patia. Un canal corto que se construya en la zona de San Bernardo en Guapi puede extender el tránsito hasta el rio Guapi. -El aspecto del manglar es el de una selva de árboles ^{de manglar} rectos hasta de 20 m de altura que ^{generalmente} ~~se hallan~~ en estado de renuevo por los efectos destructivos del mar ^{correcto} ~~remoto~~ de 1906 y que se levantan del fondo ciego. A la monotonía vegetal y al silencio ^{singular} que caracteriza este ^{misterioso y caudaloso} paisaje tropical, se agrega una ausencia casi completa de animales terrestres y aun de aves. Asimismo el ^{la zona del manglar} ~~fondo~~ es pobre, excepto los cangrejos y una bivalva del género Arca. En cambio es el asiento apetecido de la gente costanera que ocupa, ~~excepto~~ aparte de las zonas relativamente amplias de Tumaco, del Morro, y del Gallo y de la playa del mar, todo pequeño islote que se levanta a pocos decímetros encima de la marea alta. Aunque la parte habitable del manglar es reducida, ha sido en tiempos muy anteriores a la conquista el asiento de una cultura ^{llamada de Esmeraldas} ~~de Esmeraldas~~ por la variedad de elementos de aspecto maya, incásico, pero tambien japonés o chino, budáico y aun egipcio que ^{parece} ~~reunir~~ y ^{distinta} ~~por~~ de las demas culturas americanas por el culto a la belleza en el sentido ^{mediterráneo} ~~occidental~~. Ella se extiende a la zona costera de Esmeraldas en el Ecuador, pero no se ha observado al Norte de las bocas del Patia ni tampoco en la isla Gorgona. En la desaparicion de esta cultura puede haber influido la sismicidad del suelo y el hundimiento de fajas costeras. El precedente ~~indica~~ indica que la zona del manglar es un ambiente ~~favorable~~ cultural favorable, susceptible de renovarse.

La importancia ^{actual} de esta zona reside primeramente en que es el asiento de gente de mar con capacidades destacadas de navegacion, es decir, ^{esencial} ~~es~~ un curso fundamental para el Departamento ^{por el concepto del desarrollo de} ~~para desarrollar~~ sus actividades marinas. Ademas la comunicacion acuática hacia el interior y el mar y ^{por} ~~los~~ canales del manglar ^{adquirir vida real} ~~la~~ convierte en el terminal ^{de} ~~del~~ comercio ^{desde} ~~de~~ que se destacará una vez ^{Fluya} ~~entre~~ en produccion la planicie costera

colonos y empresarios que en su gran mayoría vendran del clima frio de Mariño Central con sus costumbres, su alimentacion, su higiene, su modo de trabajar y cultivar enteramente distintos a los que requiere la planicie costera. ^{En esta relación} El principal factor por reducir, ^{en el ambiente} en el ambiente cálido húmedo es la humedad porque el habitante proveniente de climas frios puede soportar el calor seco como el de la costa del Caribe, pero desfallece en el calor húmedo, ^{como el de Chocó en el caso contrario} salvo que tome medidas de preservacion. La humedad solo se puede aminorar en la habitacion y por lo tanto disponer de una habitacion higiénica a este respecto es decisivo para subsistir, actuar y progresar. Como modelo al respecto puede servir el tambo de los indigenas del Chocó y de Urabá que deja libre y ventilado la parte baja y tiene el espacio habitado a unos 4 m encima del suelo, donde la humedad del suelo no hace efecto y la del aire está sujeta a la ventilacion, ^{es decir donde se puede vivir en condiciones} bien soportables. A esto se agrega que el techo pajizo defiende contra el calor del sol del dia, pero deja penetrarlo por la tarde y por la mañana y que los zancudos anofelinos y los demas no acostumbran volar a esta altura. Habitaciones económicas para los habitantes y los inmigrantes se pueden acondicionar a los principios de este tambo que por sí son una defensa contra la anemia tropical, juzgada aquí como el peor flagelo del trópico húmedo. Para mayor accion de los factores benéficos tal "habitacion en estacas" puede colocarse en medio de un ^{pastal drenado} que asegure mayor ventilacion, ^{máxima accion del sol} y disecamiento del suelo aledaño. La obtencion de agua potable (purificada o cocida), ^{buena alimentacion con productos del ambiente, instalaciones} instalaciones higiénicas y baños, ejercicio físico por medio del trabajo o del deporte ^{y conocimiento práctico de la aplicacion de medicinas son requisitos} y conocimiento práctico de la aplicacion de medicinas son requisitos complementarios para la conservacion de la salud y del vigor. En cuanto a los métodos de cultivo ^{del trabajo} en la tierra plana facilita y la disminucion física de la capacidad de trabajar obliga a mecanizar las labores de tala de la selva, de preparacion del suelo y de recoleccion de los frutos. Esto mismo implica disponibilidad de capital propio o en forma cooperativa y facilita una remuneracion alta. Mientras subsista la actual situacion de ^{vias terrestres} la situacion de la propiedad debe orientarse por una ^{vía acuática} por concepto de comunicacion y transporte hacia las ^{vias acuáticas}. A estas medidas privadas hay que agregar las oficiales de ^{instituciones} a la ^{produccion} produccion y a la salud, consistente en el establecimiento de Granjas mecanizadas que reúna condiciones semejantes y tan eficientes como las que se estan practicando en la de Tingo Maria, ^{establecieron} en la empresa colonizadora que expertos peruanos y estadinenses ^{en el rio Huallaga}.

Los recursos disponibles del subsuelo, ^{distributos del oro,} son por ahora nulos y en especial es perjudicial la falta de carbon mineral para fuerza y de caliza para fines agrícolas e industriales, materias primas que tampoco los hay en la Cordillera Occidental. En cuanto a las expectativas petrolíferas, ellas son muy precarias porque las perforaciones hechas en la continuacion norecuatoriana del Valandino del Pacífico dieron resultado negativo lo mismo que la de Buchadó (al Norte de Quibdó) que avanzó la Richmond Petroleum Company of Colombia profundizó hasta 4000 m. Solo una ^{impregnación} de petróleo se encontró en el alandino desde Buenaventura hasta el Norte del Ecuador y es la de Santa Rosa en el rio Saija (Depto. del Cauca). Ademas no se han encontrado estructuras visibles y los estudios geofísicos no parecen haberse aplicado a la determinacion. ^{con} ^{teniendo} ^{en cuenta estas oremsas desalentadoras, la utilizacion esencial que ^{tiene} ^{reservan} ^{za para la planicie costera y para todo el Departamento de Mariño el} ^{petróleo de propia fuente, obliga a insistir ^{en la exploracion y fomentarla ampliamente, especialmente la geofísica.}}}

Algunos ejemplos

Un recurso ~~importanta~~ importante en la Planicie Costera son los aluviones de oro, con 0,66% de participacion de platino y osmiridio que se hallan en la formacion del Diviso (Ecuaternario de Grosse, Mioceno, segun el suscrito) y, en parte, en los aluviones fluviales modernos en la zona de contacto de la Planicie con la Cordillera Occidental, especialmente en la zona de Barbacoas, pero tambien hacia el Norte hasta Sanabria (cabeceras del rio Iscuandé) y hacia el Sur en los rios Mira, Misaguisa, Albi y Nulpe (véase Grosse, 1935). Los aluviones con guijos hasta de 40 cms de diámetro ^{presentan} estratos hasta de 7 m de grueso en la formacion del Diviso y solo se puedan explotar cuando se prestan a la explotacion a tajo abierto y cuando la meteorizacion los ha ablandado. El oro y sus asociados provienen sin duda de las rocas tonalíticas (dioritas cuarzosas y dacitas con piritas y otros sulfuros auríferos) y de las rocas ultrabásicas (principalmente platino) de la Cordillera Occidental. La escasa proporcion de platino se explica por ~~razones~~ la circunstancia ^{de} que en Nariño, la principal faja ultrabásica-platinífera del flanco poniente de la Cordillera Occidental se halla cubierta bajo la formacion del Diviso (véase bajo Cordillera Occidental). - Teniendo en cuenta que la formacion del Diviso ~~por los aluviones fluviales modernos~~ ^{probablemente} tiene una reserva grande de oro con pequeñas proporciones de platino y osmiridio, ~~esta reserva~~ ^{en} las condiciones actuales solo es explotable en pequeña parte. Segun los datos del Banco de La Republica, la produccion ^{de Nariño} ha sido de 36.628 onzas en 1951, de 34.936 onzas en 1952 y 40.174 onzas en 1953, cifras que incluyen la produccion menor de otras secciones del Departamento de Nariño.

SECTOR NARIÑENSE DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL.

Debido a que en el sector nariñense ~~estrechado~~ de la Cordillera el flanco W está velado por la formacion del Diviso, ~~conviene conocer~~ ^{segun} ~~su subdivision longitudinal~~ ^{la subdivision longitudinal} conviene referirse a ~~zonas donde~~ este miembro se halla ~~definido~~ ^{definido}. El propio flanco occidental está formado por una sucesion mas o menos regular de estratos ^{que conducen al} del Mioceno Inferior, del Oligoceno y del Eoceno, ~~bajo el cual siguen~~ ^a derrames (e intrusiones) ~~trapeanas~~ ^{dioríticas} y ultrabásicos que forman el extremo oriental del sinclinal del Pacífico y que traspasan al Este a una faja tectónicamente muy complicada e intruida ~~de~~ ^{por} ~~rocas~~ ^{ultrabásicas} tonalíticas, Basaltos y tonalitas. Esta faja del flanco occidental muestra una ^{alternacion} ~~sucesion~~ de sectores hundidos y ~~confundidos~~ ^{confundidos} con el Valandino del Pacífico y sectores sollevados que forman salientes en la Cordillera Occidental. Estas salientes son 1) la que se halla en el Departamento del Cauca entre el curso medio del rio Micay y la Planicie Costera de ese Departamento, y que no se ha podido penetrar sino hasta el Eoceno, 2) la que va desde el codo de Lloró del alto Atrato hacia Murri que muestra la sucesion hasta el Eoceno y (Norte) las rocas ^{dioríticas} ~~trapeanas~~, 3) la que está marcada por los cerros testigos con terciario Inferior y dioritas en el sector hundido que se halla entre el baj entre Murri y Sautatá (bajo Atrato), y 4) la que forma el terreno bajo y alomado entre Sautatá y Acandí que muestra bien las rocas trapeanas en la saliente entre Sautatá y Unguía y sedimentos lidíticos y arcillosos en la costa de La Gloria-Titumate. ~~Entre las salientes~~ Los sectores hundidos, fuera del parcial de Murri-Sautatá, son el de Lloró-codo del rio Micay y el del Depto. de Nariño que continúa hacia el Ecuador. Por la ~~reduccion~~ ^{hasta} ~~de la~~ ^{de la} ~~proporcion~~ ^{proporcion} del platino en los aluviones de oro de los sectores hundidos se puede argüir que ~~este~~ ^{el} ~~incluyen~~ ^{fundamento} la mayor parte o la totalidad ~~de la parte~~ ^{de la} ultrabásica-tonalítica a continuación Este de la infraterciaria. - Aparte de ser interesante y reveladora respecto de la distribucion de las rocas platiníferas, ~~la faja del flanco occidental~~ ^{con} ~~define~~ ^{la} ~~el~~ ^{continua} ~~el~~ ^{de} ~~borde~~ ^{de} ~~occidental~~ ^{de} de la digitacion de Bolivar (véase fig. 2).

Los demas miembros de la subdivision longitudinal que se manifiestan a la latitud de Dabeiba-Cañas Gordas, no tienen expresion en el sector ~~raduacia~~ estrechado de la Cordillera Occidental en Nariño.

del río Mira y Misaguisa

El límite occidental adoptable entre la Cordillera Occidental y el Valencino del Pacífico es el referido al pie del tendido del Divisivo. El flanco occidental de la cordillera es relativamente ancho, de topografía muy accidentada, en contraposición al flanco oriental que es angosto y menos entrecortado. El límite de este ^{flanco} de la Cordillera Occidental puede fijarse geológicamente desde Ancuya al Norte en el contacto del Infraterciario con la formación de Chita y la formación Diabásica, tal como se vé en la fig. 3. Al Sur de Ancuya, el encubrimiento con la formación del Guátara ^(Capas Táficas de Barrio, de Grosse 1935) obliga a situar el límite en el pie oriental de la hilera de volcanes del Azufra al Chiles.

Compendiando los resultados obtenidos por Grosse (1935), Royo y Gómez (19..) y el suscrito (1932) con respecto al sector de la Cordillera Occidental ^{del Valencino del Cauca} comprendido entre los Departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño, y agregando los recientes de J. A. Bueno, J. Keizer y W. Nelson, con base en terminaciones paleontológicas de H. Buergl, la sucesión estratigráfica puede interpretarse provisionalmente así:

Nomenclatura de las unidades geológicas de Colombia.

	Formación de..... (Keizer), correlativa a la formación de Chita (Grosse). Liditas, tobas lidíticas, esquistos arcillosos silíceos y margosos. Parte alta paleocena (J. A. Bueno), la parte baja y media santanoniense y coniaciana (Keizer, Buergl).
Complejo Diabásico	Formación Diabásica (Hubach, Keizer). Hasta varios miles de metros de derrames de diabasas, con tobas diabásicas) ^{Triásico} Triásico Barremiano, según correlación con Formación Porfirítica (E. Grosse, 1929).
	Formación del Espinal (Hubach). Liditas negras y esquistos arcillosos, sin fósiles determinables; ?Cretáceo Inferior, grueso mas bien reducido. +
Complejo (ex-formación) del Dagua	Una sucesión de probablemente varios miles de metros de esquistos arcillosos, arenosos y calcáreos, subdividida por W. Nelson. El metamorfismo llega de esquistos lustrosos a filítico, excepcionalmente al néscico. No se conocen fósiles. ?Cretáceo Inferior - Jurásico (-Triásico). No parece haber afloramientos mas antiguos en la Cordillera Occidental que el complejo del Dagua. Este no parece aflorar en Nariño.

Debido a las condiciones tectónicas, al carácter volcánico ^{respectiva}mente arcilloso, y al metamorfismo del Dagua, y a la sumaria escasez de fósiles, la determinación estratigráfica es difícil. Encima del Complejo del Dagua sigue una formación roja con intercalación de conglomerados ^{de edad post-paleocena y pre-oligocena} (post-paleocena y pre-oligocena), que se percibe en el flanco E de la Cordillera Occidental desde la latitud de Jamundi (Valle) hasta Ancuya (Nariño). - No afloran formaciones mas antiguas que la de Dagua. ~~parece~~ parece haber sedimentos infraterciarios en la Cordillera Occidental desde la latitud de Cali al Sur.

parte oriental de la

Una riqueza considerable de la ^{parte oriental de la} Planicie Costera la constituyen los aluviones auríferos que contribuyeron a darle vida económica sobre todo en la región de Barbacoas. Estos aluviones cuyo material proviene de la Cordillera Occidental, no son de edad pleistocena sino que pertenecen a la formación del Divisó que aquí se considera miocena y las partes auríferas se hallan en intercalaciones entre el material tobáceo y volcánico cuyo aporte copioso generalmente diluye la distribución del oro. Estas condiciones han sido descritas por E. Grosse

La actividad magmática del Cretáceo, expresada por un volcanismo intenso, y sin mayores manifestaciones intrusivas, es básica (Nelson, 1929) en contraposición a Grosse, quien la llama porfirítica) y probablemente es mas antigua que la de la Serranía de la Costa. El volcanismo simultáneo del Cretáceo del Alto Magdalena es típicamente porfirítico. La fase ultrabásica que sigue en la Cordillera Occidental se sitúa entre el final del Cretáceo y el Eoceno Inferior, y también puede ser mas antigua que la de la Serranía de la Costa (Gansson, 1950). Hacia el final del Oligoceno se presenta una fase intrusiva tonalítica que puede haberse iniciado mas temprano, p.e. Antioquia (Grosse 1929). Esta fase desde el Mioceno a una fase andesítica cuyos remanentes actuales son los volcanes de la Cordillera Central y de la sección mariñense de la Cordillera Occidental, y que puede ser aproximadamente simultánea con la básica y ultrabásica de la Serranía de la Costa. Esta cede desde el Mioceno a una fase andesítica (básica en la formación de Combia de Antioquia) cuyos remanentes actuales son los volcanes de la Cordillera Central y de la sección Mariñense del Valandino del Cauca y de la Cordillera Occidental. Se señala así en el Occidente Andino un campo magmático con cambios en el curso del tiempo y en el espacio que merece atención en relación con las fases del ciclo meso-cenozoico.

En cuanto a la evolución de la Cordillera Occidental, su fase geosinclinal se distingue evidentemente por un hundimiento profundo, expresado por la magnitud de las formaciones mesozoicas. Llama la atención que este espesor excepcional llega, al menos con respecto a los depósitos diabásicos, hasta al pie W de la Cordillera Central, por ejemplo en la sección antioqueña (Grosse, 1929), de Sevilla (Valle) al Este, en el río Palo y de ahí hacia Silvia (Cauca), lo cual indica que el geosinclinal puede haber estado separado por una falla de la Cordillera Central. Por falta de afloramientos, el desarrollo del geosinclinal occidental desde la Cordillera Occidental hacia el Pacífico no se puede interpretar. En cuanto a intervalos orogénicos durante la fase geosinclinal, no es posible adelantar una opinión. A juzgar por la formación roja conglomerácea, mencionada del flanco oriental de la Cordillera Occidental, de edad eocena, ella debe haber sido precedida por un orogenismo ya que sus conglomerados provienen principalmente del Cretáceo. La formación se coloca en el Depto. del Valle localmente sobre diabasas. Otro orogenismo del mismo flanco debió haberse producido antes de la deposición del Eoceno Superior, según los afloramientos en Vijés, al Norte de Cali. El orogenismo siguiente corresponde a la transición del Oligoceno al Mioceno, a juzgar por la transgresión vasta del Mioceno (formación de Combia). Con posterioridad a este evento, los movimientos señalados en el alandino del Cauca (de Antioquia al Sur) deben haberse intensificado como lo demuestra la geología de la cuenca del Patía (Grosse 1954), culminando en el paroxismo plioceno. En el flanco occidental de la Cordillera Occidental, a juzgar por las condiciones en los Deptos. del Cauca y del Chocó, la evolución parece haber sido mas temperada según lo indica la subsidencia general del Terciario Inferior al Mioceno y el paroxismo no parece haber sido fuerte sino al E del flanco terciario. Es óbvio que estos datos preliminares distan todavía mucho de explicarnos la estructura fuertemente comprimida y fallada, señaladamente lineal, que caracteriza la Cordillera Occidental.

En lo que atañe a Mariño, el sector correspondiente está constituido por ~~formaciones de~~ dos formaciones, la Diabásica y la de Chita que son del Cretáceo y del Paleoceno, intruidas por rocas tonalíticas y recubiertas en la parte Sur y en el pie occidental por productos neovolcánicos que también forman la faja supuestamente miocena del Diviso en el pie occidental de la Cordillera. La formación de Chita ha sido considerada por Grosse como dudosamente paleozóica, pero el hallazgo de Rzehakina epigonavalca SW de Ancuyá y su identidad litológica con la formación de..... Aun así indican que probablemente se trata del Cretáceo Superior y del Paleoceno. Las investigaciones paleontológicas hechas por el Servicio Geológico Minero de Pasto en la formación de Chita ~~no dieron resultado. La subdivisión litológica y por grado de metamorfismo en 4 miembros que hace Grosse debe considerarse provisional, debido a que la Rzehakina de Paleoceno se encontró en el miembro mas antiguo de la formación de Chita.~~

debe ser

debe ser