

## OROGRAFIA LINEAR:

Situación y relación orográficas de los departamentos del Valle y del Cauca.

De acuerdo con las nociones anteriores, los departamentos del Valle y del Cauca se hallan situados en el Occidente de Colombia y abarcan ahí secciones del Occidente Andino y del Vorland Occidental. Solo el departamento del Cauca se extiende en la región del Paez y del Ruz Mazamorra <sup>(hacia el)</sup> hacia el Oriente Andino.

Los elementos lineares ~~que~~ del Occidente Andino que pasan por los citados departamentos son

el flanco occidental de la Cordillera Central,  
la hoyandina del Cauca y  
la Cordillera Occidental.

En el Vorland Occidental, los departamentos se extienden sobre la hoyandina del Pacífico.

A la latitud de los departamentos del Valle y del Cauca, la Cordillera de la Costa, exceptuando la isla Gorgona, ~~xxxxxx~~ presenta un trayecto deprimido, submarino que se extiende desde Cabo Corrientes en el Norte hasta la costa noroccidental del Ecuador. La pertenencia de la isla Gorgona a la Cordillera de la Costa se desprende de su situación sobre la línea de la Cordillera de la Costa y de su analogía geológica estrecha con el sector elevado de Cabo Corrientes al Norte. ~~Además la depresión mencionada se explica del carácter notablemente ondulado que tiene la Cordillera de la Costa a lo largo del Pacífico.~~

El Occidente Andino, tanto en Colombia como en el resto de América ofrece ~~unxxxxxx~~ notablemente uniforme en comparación con el Oriente del país, es más estrecho que este y de una topografía en general muy accidentada, pero caracterizada en lo demás por el contraste entre paisajes tranquilos, tabulares y paisajes cordilleranos, en sumo grado destrazados, ~~maxxxxxmaxxxxx~~ poco habitados o inhabitados, como es el caso en ~~xxxxxx~~ vastos trayectos de la Cordillera Occidental. Esta cordillera, tan destacada entre los demás ~~xxxxxx~~ andinos por su desarrollo parejo en Suramérica, viene sirviendo de divorcio continental de aguas, sobre todo en su cumbre ~~xxxx~~ oriental. ~~Tan solo en los~~

Entre los elementos del Occidente Andino, la Cordillera Occidental ~~que~~ se sostiene sin interrupción a lo largo de Suramérica y forma en lo general una valla que separa las aguas del Pacífico y las del Atlántico, menos en los nudos del Ecuador (Nariño-Ecuador) y de la Puna (véase cuadro 2 y 3) y en el trayecto de Bolivia donde el interior andino es en gran parte una hoya hidrográfica independiente (altiplano de Bolivia). Para los fines de la orografía comparativa y de las deducciones que de ahí se pueden derivar ~~xxxx~~ merece anotarse que en los extremos Sur y Norte de Suramérica, el flanco poniente se distingue por un clima húmedo que se extiende hasta la costa del Pacífico y que da lugar al desarrollo de zonas selváticas. En el ~~xxxxxx~~ flanco oriental de dichos extremos, el clima es seco (Oriente de la Patagonia Argentina y lado Este de la Cord. Occid. desde Nariño hasta Antioquia) y este clima seco luego se extiende a ambos lados de la Cordillera Occidental desde el centro de Chile hasta el Norte del Perú. Trazando una línea transversal, más o menos por ~~xxxx~~ América, resulta ~~xx~~ una simetría climática cuya relación con la simetría tectónica se puede consultar en los cuadros 2 y 3, teniendo en cuenta las particularidades individuales de la evolución en los trayectos simétricos. La simetría también se manifiesta en relación con la altura media que tiene la Cordillera Occidental en los extremos de Suramérica y que es menor que la del trayecto intermedio (Chile-Nor-Perú).

La hoyandina del Cauca, debido a las particularidades de evolución que muestra la Cordillera Central en la Argentina, no se distingue ~~orográficamente~~ y como faja baja que separa las Cordilleras Central y Occidental, sino desde Antioquia hasta el ~~xxxxxx~~ Perú, ~~para el este~~ donde se halla significada sobre todo por la hoya del alto Maraño. En cambio ella se reconoce geológicamente muy bien como zona mesozóica colocada entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Central testimoniada ~~por~~ esta última por rocas antiguas.

La Cordillera Central se deja perseguir orográficamente en la misma extensión como la hoyandina del Cauca, siendo particular que su flanco oriental sea ahí siempre más brusco y bajo que el occidental. Debido a que no se manifiesta como cordillera orográfica en la Argentina no es posible establecer las relaciones de simetría de la Cordillera

Central en la forma como esto se puede hacer con respecto al Oeste a la Cordillera Occidental. Por el mismo motivo tampoco se reconoce la simetría orográfica a lo largo de la hoyandina del Cauca.

La hoyandina del Pacífico, elemento lineal del Vorland Occidental, situado entre la Cordillera de la Costa y la Cordillera Occidental, se percibe regularmente bien por la costa del Ecuador y del Perú hacia el Valle Longitudinal de Chile y de ahí hacia Tierra del Fuego. Su límite con la Cordillera Occidental siempre es claro, mientras que el que da con la Cordillera de la Costa se desvanece en algunos trayectos importantes debido a las ~~xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~~ depresiones que ofrece esta cordillera ondulosa, ~~xxxxxxxx~~ y que provocan su hundimiento hasta debajo del nivel del mar. Las particularidades climáticas que se anotaron con respecto ~~al~~ al flanco Oeste de la Cordillera Occidental, se repiten en la hoyandina del Pacífico y en los trayectos conservados de la Cordillera de la Costa que en lo general se hallan dentro de los extremos húmedos del continente. Además llama la atención que dichos extremos ofrezcan puertos favorables, trayectos más anchos de la hoyandina del Pacífico y entrecortamiento marino de estos trayectos. En contraposición el trayecto intermedio, de clima seco hasta árido, donde la Cordillera de la Costa apenas asoma, no ofrece puertos naturales favorables, la hoyandina del Pacífico es ahí relativamente estrecha y es en gran parte alta y no se halla cortada por entrantes marinas.

Al hacer estas observaciones generales sobre el desarrollo de los elementos lineales del Occidente Andino y del Vorland Occidental a lo largo de Suramérica y sobre los rasgos simétricos, tenemos en mira la utilidad que presta el estudio del conjunto y el estudio comparativo para una región que ~~xxxxxxx~~ ocupa una porción del Occidente Andino y del Vorland Occidental, como los depts. del Valle y del Cauca. No es objeto del presente estudio extendernos sobre ~~los~~ ~~resultados~~ resultados prácticos que se pueden ~~xxxxxx~~ derivar de ahí, pero ~~de manera general~~ queremos dejar constancia de que ~~xxx~~ la faja central del Occidente Andino y del Vorland Occidental comprendida entre el Norte del Perú y el centro de Chile es rica en minerales metálicos, pero no contiene combustibles, excepto los ~~xxxxxxxxxxxx~~ de la Cordillera Occidental del Perú. En cambio los extremos (Ecuador-Colombia) y Chile Austral y Argentina Austral son ~~xxxxxxxx~~ relativamente pobres en minerales metálicos y en cambio ofrecen yacimientos de carbón (terciario) y expectativas de petróleo, quedando entendido que la región petrolífera de Paita es el inicio de una faja de expectativas petrolíferas que sigue por la costa de Colombia hacia el Golfo de Panamá y que penetra también a los departamentos del Valle y del Cauca. - Se pone de presente que el estudio comparativo orográfico necesita del respaldo del ~~estudio~~ estudio de la evolución tectónica en regiones que se corresponden porque solo así se comprenden los rasgos ~~simétricos~~ simétricos y los ~~que son individuales para regiones simétricas~~ otros ~~individuales~~ que son individuales para regiones simétricas. Pero en todo caso, es la orografía la que mejor guía hacia el reconocimiento inicial de correspondencia entre regiones distantes. - Se entiende que las condiciones climáticas ~~xxxxxxxxxxxx~~ que se relacionan con la latitud, las corrientes marinas, ~~etc.~~ y otros factores crean distinciones sustanciales ~~xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~~ del ambiente exterior ~~geográfico~~ geográfico entre regiones simétricas (clima frío y corriente fría en el Sur de Chile y clima tropical y corriente cálida en la costa del Pacífico de Colombia), pero estas no afectan el ambiente interior ~~geológico~~ geológico.

### Orografía especial de los departamentos del Valle y del Cauca.

La descripción de la orografía del Valle y del Cauca se hará con base en los ~~xxxxxxx~~ elementos lineales de los ~~ndes~~ ~~que~~ ~~los~~ recorren y se describirá de ~~este~~ este a Oeste.

#### A. Flanco Oeste de la Cordillera Central.

Según se dijo en ocasión anterior, el Occidente Andino ~~es~~ es el terreno de los contrastes. ~~esto~~ esto tiene valor para ~~xxxx~~ el flanco poniente de la Cordillera Central. En algunos trayectos, como del ~~al~~ altiplano de Popayan ~~xxxxxxx~~ hasta la cumbre, la Cordillera Central ofrece un terreno poco accidentado, en gran parte alomado que ofrece grandes planos en el lado occidental de la cumbre, p.e. al Suroeste del Puracé (Calaguala, ~~caletará~~) y ~~xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~~ y al Norte del mismo volcán. De ahí hacia la latitud de ~~el~~ Pacueyó, ~~el~~ y también hacia el Sur, el flanco Oeste ~~de~~ de la Cordillera Central se halla siempre más profundamente entrecortado al tiempo que los planos

paramunos van reduciéndose a la propia cumbre de la cordillera y muestran ahí mayor altura (3600 hasta 3800 m) y mayor ondulaje que en la region del volcan de Puracé donde la altura es de 2900 hasta 3400 m. Al Norte de Tacueyó, ~~en el flanco Oeste de la Cordillera Central que va estrechándose desde Popayan hacia Corinto, presenta un caracter en sumo grado accidentado que se mantiene mas o menos hasta la latitud de Pradera. La altura de la cumbre es ahí considerable y se estima en unos 3600 hasta 4000 m. Hacia la latitud de Palmira, el flanco vuelve a ampliarse y al mismo tiempo disminuye su caracter accidentado, el cual se debilita notablemente hacia la parte ancha del flanco que comienza al Norte de Palmira y sigue hasta la latitud de Sevilla donde lo atravesamos viniendo desde las cabeceras del Cucuana en el depto del Tolima. Las hoyas de los rios ~~por~~ y de los riachuelos por cierto son profundas, pero entre medio se levantan lomajes regulares, habitados y cultivados desde ~~hace~~ algunos lustros. En la cumbre de la Cordillera se presentan los planos paramunos ondulados que al aprecer vienen desarrollándose de continuo desde la region del Nevado del Huila. Su altura es de 3600 hasta 3800, pero su ancho parece algo menor que en la region al Sur del Nevado del Huila (7-8 kms y 10 a 15 kms respectivamente). - De la latitud de Sevilla al Norte, el flanco Oeste de la Cordillera Central vuelve a estrecharse notablemente a raiz del avance hacia ella que experimenta el altiplano del Quindío, considerado orográficamente parte de la hoyandina del Cauca, tal como el altiplano de Popayan. El ancho que tiene ahí el flanco ~~se~~ llega a ser de 10 kms (Calarzá-La Línea). El caracter en esta parte no es accidentado como en el otro trayecto estrecho de Corinto-Pradera porque el flanco está defendido por los depósitos del altiplano del Quindío, sujetos por su parte por el cordón de Santa Bárbara. Estas defensas no existen del lado de Corinto-Pradera donde la cordillera limita inmediatamente con el plano del valle (1000 m). - Al norte del trayecto que linda con el altiplano del Quindío, el flanco de la Cordillera Central vuelve a ampliarse y llega hasta cerca al curso S-N del rio Cauca.~~

En resumen, ~~el~~ el flanco occidental de la Cordillera central, presenta trayectos amplios y estrechos. Los trayectos amplios se hallan, uno a la latitud de Dolores-Popayan-Galoto, el siguiente a la latitud de Palmira-Buga hasta la de Sevilla y el tercero se inicia al Norte del altiplano del Quindío y adquiere su mayor ancho en la region de Titiribí-Heliconia (Antioquia). El primer y el segundo trayecto de ampliacion estan separados por la parte estrecha del flanco que queda al Oeste de Corinto-La Pradera mientras el segundo y el tercer trayecto de ampliacion van separados por la parte estrecha de Calarcá. Los trayectos de ampliacion ofrecen un aspecto morfológico relativamente tranquilo, sobre todo el de Popayan que, situado hacia las cabeceras del Cauca, está guarnecido contra la erosión. Los trayectos de estrechamiento en el fondo son las partes mas bruscas del flanco, como lo demuestran el sector al Oeste de Corinto-Pradera, pero por circunstancias especiales como el emparejamiento de su superficie rocosa por cenizas volcánicas, pueden ofrecer trayectos tranquilos, lo cual es el caso en el trayecto de Calarcá que de esta manera vino a convertirse en conducto principal de la comunicacion del Oriente con el Occidente Andino en Colombia. Solo hay un trayecto que mas que le es similar y que lo aventaja como medio de comunicacion del Oriente con el Occidente es el que se dirige por la ampliacion popayaneja desde Popayan hacia el lado Sur del Puracé y que atraviesa en la cumbre planadas de 3000 m y que en el lado oriental puede desarrollarse por las terrazas del Mazamorra hacia San Agustín. Es la via de la penetracion del Occidente Andino de Colombia que conduce a la Amazonia Colombiana, es decir a la parte meridional colombiana del Vorland oriental. Este es trayecto de travesia mas bajo de la Cordillera Central que se halla entre el Sur de Antioquia y el Sur del Ecuador (camino de Isnos) hoy dia abandonado).

Como submiembro destacado de la Cordillera Central necesitamos mencionar la faja tabular ondulosa de la cumbre que se percibe con pocas interrupciones desde el Nevado del Ruiz hasta muy al Sur del volcan de Puracé. Es la faja de los páramos, llamada en Perú planicie de la Puna y que en alemán se expresa con el nombre de Gipfflur. Ella tambien se halla en la Cordillera Oriental, pero en la Occidental está casi totalmente devastada por la erosión.

## B. Hoyandina del Cauca.

En su calidad de faja ~~relativamente~~ <sup>relativamente</sup> baja, intercalada entre las Cordilleras Central y Occidental, la hoyandina del Cauca ofrece un aspecto morfológico tranquilo que ~~asimismo~~ <sup>asimismo</sup> también se refleja hasta cierto punto en la tectónica. Las formas que resaltan sobre todo ~~en los departamentos del Valle y del Cauca~~ <sup>en el territorio</sup> son las tabulares, o sean los planos colocados a distintos niveles, que se conocieran adelante. Al Sur de Timbío-Tambo, hacia el Valle del Patia, esta configuración tabular ha sido destruida en su mayor parte y el terreno ofrece el aspecto de profunda y muy fuerte erosión. De igual modo parece vastamente destruida la configuración tabular de Cartago al Norte. Esta destrucción de un aspecto típico de la hoyandina del Cauca <sup>que</sup> también se conserva en el Ecuador, se debe al aumento de la intensidad erosiva del Cauca hacia el Norte (de Cartago al Norte) y del <sup>a la zona</sup> Patia que se desarrolla en un curso relativamente corto y de declive fuerte hacia el Pacífico.

La hoyandina del Cauca <sup>es</sup>, comparada con las demás hoyandinas en Colombia es de poca amplitud (15 hasta 40 kms) y además se halla a niveles altos que oscilan entre 1800 y 3000 m en la zona a que nos referimos.

De acuerdo con las ampliaciones y las partes estrechas que ofrece el flanco occidental de la Cordillera Central, la hoyandina se amplía y se reduce en este lado. La ampliación más importante que ella experimenta hacia el Oriente es aquella que avanza contra la parte estrecha del citado flanco cordillerano ubicada al N de ~~Corinto-Pradera~~ <sup>Corinto-Pradera</sup>. De ~~Pradera~~ <sup>Pradera</sup> Corinto al Sur, ~~se amplía~~ <sup>se amplía</sup> la hoyandina se estrecha conforme avanza la Cordillera Central hacia Caloto y Santander y sigue luego morfológicamente hacia Popayan que se halla ~~en el margen~~ <sup>en el margen</sup> morfológicamente en la margen del altiplano de Popayan con la Cordillera ~~Central~~ <sup>Central</sup>. Adelante se verá que este límite entre la hoyandina del Cauca y la Cordillera Central se <sup>encuentra</sup> halla más al Occidente en vista de que debajo del altiplano se halla oculta una saliente occidental poderosa de la Cordillera Central que avanza hasta cerca del río Cauca (Seguengue-Dinde-Suarez). <sup>De</sup> ~~la~~ <sup>la</sup> Pradera al Norte, la entrante oriental de la hoyandina del Cauca se estrecha rápidamente en dirección a Buga, ciudad desde la cual hacia el Norte permanece estrecha hasta la región de Bugalagrande donde vuelve a ensancharse notablemente e incluye el altiplano del Quindío cuyo fondo geológico es distinto al del altiplano de Popayan, según se verá y que por este motivo se debe incluir a la hoyandina del Cauca. Tras esta ampliación, la hoyandina vuelve a estrecharse a lo largo del trayecto ~~Norte~~ <sup>Norte</sup> Sur-Norte del río Cauca, se amplía luego hacia el Trayecto NW del mismo río (región de Arma) y se estrecha notablemente a causa de la muy fuerte saliente occidental de la Cordillera Central que se halla entre <sup>en</sup> Titiribí y Heliconia.

Tan variado como es el límite entre la hoyandina del Cauca y la Cordillera Central, tan ~~sencillo~~ <sup>sencillo</sup> es el de la misma hoyandina con la Cordillera Occidental, aquel elemento lineal que se percibe a ~~todo lo largo~~ <sup>todo lo largo</sup> de Suramérica. A lo largo de una línea apenas y ligeramente curva, de orientación general NE hasta NNE, este límite va diseñando claramente entre ~~Sur~~ <sup>Sur</sup> Tambo (Norte), Cali y Anserma Nuevo por el contacto ~~del~~ <sup>del</sup> altiplano de Popayan (Tambo-Suarez), por el de los residuos de este (Suarez-Cali) y por el plano del Valle (Cali-Anserma Nuevo) con la Cordillera Occidental. Las entrantes y salientes ~~de~~ <sup>de</sup> la Cordillera Occidental en este trayecto son insignificantes. ~~En~~ <sup>En</sup> ellas se manifiestan más bien por un avance escalonado de la Cordillera Occidental de Sur a Norte hacia la hoyandina del Cauca. El primer avance se nota en las cabeceras del río Dinde, al Sur del  ~~cual~~  <sup>cual</sup> los niveles derruidos del altiplano de Popayan se reconocen hasta unos 10 kms o más al W de la población de Dinde. ~~Al~~ <sup>Al</sup> Norte de las cabeceras del río Dinde se amplía la Cordillera Occidental y llega hasta cerca de El Mesón. <sup>Una</sup> poca distancia más al Norte, ella vuelve a ampliarse y llega al Sur de Suarez hasta el río Cauca. Al Norte de Suarez ella retrocede pasajeramente hacia el río Marilope para volver a avanzar en la pendiente meridional de los <sup>parallones</sup> ~~parallones~~ de Cali. Enseguida, la Cordillera Occidental avanza otra vez al Norte de Cali y se aproxima de ahí hacia Vijes hasta la orilla oriental del río Cauca, formando entrantes y salientes erosivos hacia el río que se perciben hasta Anserma Nuevo. <sup>De</sup> esta población al Norte se distingue una saliente fuerte de la Cordillera Occidental en la región del río Risaralda-San Juan de Andes que llega probablemente hasta cerca del río <sup>Cauca</sup>

A raíz de la delimitación que tiene la hoyandina del Cauca hacia las Cordilleras Occidental ~~xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~~ ella va ampliándose y angostándose en la forma característica como lo muestra la descripción de los elementos circulares.

### C. Cordillera Occidental.

La Cordillera Occidental es en término medio el ramal ~~xxxxxx~~ más accidentado que tienen los Andes, circunstancia esta que se debe a que ~~xxxx~~ sus sistemas hidrográficos y los que la atraviesan en el sector nariñense-ecuatoriano descienden pronto al Pacífico, es decir al nivel del mar. A esto se agrega la intensidad de las lluvias en el ~~xxxxxx~~ todo el trayecto colombo-ecuatoriano y sus particularidades tectónicas.

Más estrecha que la Cordillera Oriental, su subdivisión longitudinal no se distingue con claridad de la región de Frontino al Sur; ella ahí apenas se halla indicada por trayectos longitudinales de algunos ríos ~~xxx~~. De Frontino al Norte, los subramales de esta cordillera (elementos lineares) se hallan bien expuestos, menos el occidental. En el lado oriental se distingue el cordón de Singelejo (San Andrés-Carmen) que se dirige desde las vertientes del ~~San~~ Jorge ~~inú~~ hacia Cartagena-Barranquilla donde ~~xxxxxxxxxxx~~ apenas se le reconoce. Hacia el Sur, esta ~~xxxxxx~~ serranía se levanta poderosamente y forma la faja oriental alta de la Cordillera Occidental que sirve de divorcio de aguas entre el Cauca (X/ Caribe-Atlántico) y el Pacífico hasta Tambo Norte, pero que aun se destaca orográficamente de ahí hacia el Ecuador, trayecto en el cual se halla rota por los ríos que descienden desde la Cordillera Central. Al Occidente de esta serranía que se llama la serranía Oriental tal de la Cordillera Occidental sigue en Bolívar ~~xxxx~~ el valandino del Sinú que es el elemento más amplio de la Cordillera Occidental. Al Sur de la región de Frontino su desarrollo se desvanece y se halla indicado por trayectos fluviales, como en el del curso alto del Penderisco, en las cabeceras del Atrato y San Juan, en el río Garrapatas, en la hoyada del Dagua y en el curso medio alto del Micay. Al Poniente del Valandino del Sinú, o sea del Valandino Oriental (véase cuadro del platino) se desarrolla en el límite del departamento de Bolívar con Urabá (Antioquia) la ~~serranía~~ serranía de Abibe, es decir la serranía Central que ya es difícil de perseguir de la latitud de Frontino al Sur, lo mismo que el elemento subsiguiente en dirección occidental que es el valandino del León, o sea el valandino Occidental que se percibe desde el río León hacia el Chaquenodá. El elemento lineal occidental de la Cordillera Occidental, es decir ~~la~~ la serranía Occidental o del Chocó se halla desfigurado en Urabá (travesía por el bajo río Sucio hasta ~~autatá~~ autatá) donde sufre una depresión fuerte, semejante a la que sufre la cordillera de la Costa entre Cabo Corrientes y la costa NW del Ecuador. Como eminencia en este trayecto deprimido de la serranía Occidental se levanta la Loma del Cuchillo. Hacia el Norte dicha serranía vuelve a levantarse en forma de la serranía de Panamá, mientras que hacia el Sur ella va debilitándose ~~hasta~~ ~~xxxxxxxxxxxx~~ y parece desaparecer hacia Quibdó, junto con ~~la~~ el valandino occidental. Este desaparecimiento de elementos lineares parece ser frecuente porque se tiene un caso análogo en la Cordillera Oriental, al Sur de la latitud de Bogotá, donde ~~xxxx~~ la serranía Oriental y el avalandino Oriental de dicha cordillera se hunden hacia la margen Occidental del Vorland, Oriental tal como los elementos occidentales de la Cordillera Occidental parecen hundirse hacia la margen xxx Este del Vorland occidental (véase Anexo cuadro 3). Esto aparte de la contracción tectónica mayor explica la razón del angostamiento que sufren las Cordilleras Occidental y Oriental de Quibdó y Bogotá hacia el Ecuador. Su importancia práctica puede manifestarse quizá con el desarrollo de la roca madre del platino que ~~xxxxxxxxxxxx~~ parece hallarse en el lado Oeste de la serranía del Dagua que a su vez parece ser la prolongación de la serranía central de la Cordillera Occidental hacia el Sur.

En lo demás hay que poner de presente que la Cordillera Occidental no se conoce geográficamente tan bien como la Cordillera Oriental que por su carácter orográfico más tranquilo está densamente poblada. Por este motivo, la determinación de los rasgos lineares de la orografía, como también la de los circulares aun no se puede realizar en la forma detenida como sería de desear.



Segun se vé las particularidades generales orográficas de los departamentos del Valle y del Cauca dependen por un lado del desarrollo general de los elementos lineares que describimos en la parte anterior y por otro lado de su situacion con respecto a los elementos circulares principales de los Andes, los cuales modifican los lineares, y les conceden ciertas características entre las cuales llama la atencion el aumento de la actividad volcánica a lo largo de la cumbre de la Cordillera Central, desde los Nevados del Ruiz, Tolima y Huila (volcanes apagados) hacia la serie de volcanes activos que se desarrollan desde el Puracé hacia el Ecuador y que, al aumentar en número se extienden sobre la hoyandina del Cauca y de la Cordillera Occidental, siendo llamativo en lo demas que los volcanes no se manifiesten hacia el Oriente Andino del Ecuador donde la Cordillera Oriental y la hoyandina del Magdalena se hallan refundidas o al menos mas señaladamente refundidas que la Cordillera Occidental y la hoyandina del Cauca, ambos ramales lineares (la hoyandina tectónicamente) que se perciben a lo largo de Suramérica. En esto se refleja la tendencia clara del volcanismo de establecerse en los elementos lineares.

### B. Elementos circulares que afectan los elementos longitudinales en su desarrollo valcaucano. generales

Tal como los elementos circulares explican las particularidades que sufren los ramales andinos en la transición Colombiana, así también los elementos circulares son fundamentales para la comprensión del desarrollo de dichos ramales en la zona valcaucana.

#### 1) Cordillera Central.

En relación con los elementos circulares que influyen sobre el desarrollo general de la Cordillera Central no podemos adelantar sino algunos datos generales. Aparte del estrechamiento medio que sufre la Cordillera Central hacia el Ecuador (menos fuerte que el de las hoyandinas laterales y de las Cordilleras Occidental y Oriental), se reconoce a grandes rasgos un declive desde la sección Caldense hacia la sección caucana. En la sección caldense, y en la del Valle, la altura de la cumbre queda alrededor de 3600 hasta 3800 m y asciende frecuentemente a los 4000 metros. Este nivel parejo que suele divisarse en días claros desde las salientes de la Sabana de Bogotá en la longitud del Nevado del Tolima hasta cerca del Nevado del Huila, desciende hacia la latitud del Puracé, volcan que es una elevación accidental de la cumbre, lo mismo que los demás volcanes y las partes neovolcánicas. La altura menor que se ha observado es la que se encuentra en el lado Sur del Puracé (3000 m). De ahí hacia el Ecuador, la cumbre de la Cordillera Central vuelve a ascender hasta los 4000 metros. Aun cuando la depresión de la cumbre que se forma en la región del Puracé y la culminación que sigue de ahí hacia Caldas no corresponden perfectamente con las formas tectónicas correspondientes sí son guías claras para definir estas. Tectónicamente la parte mas deprimida de la cumbre parece hallarse hacia las vertientes del Magdalena y del Cauca, mientras de ahí al Norte ella se levanta hacia la región del Cucuana, vuelve a descender hacia la región del Paso del Quindío y vuelve a levantarse hacia el interior de Antioquia (nudo Antioqueño) desde donde desciende tectónica y orográficamente a la depresión del Banco y vuelve a levantarse, breve y bruscamente en el nudo y Sierra Nevada de Santa Marta. Hacia el Ecuador, el levantamiento y la culminación de la cumbre de la Cordillera Central se hallan orográficamente bien señalados. Para prevenir, se advierte que los volcanes no se reparten en principio sobre las partes mas altas (su presencia depende de condiciones de intensidad tectónica y de la relación general con el nudo Ecuatoriano).

En contraposición a las ondulaciones generales que sufre la cumbre y el eje de la Cordillera Central, las de su flanco occidental se destacan orográficamente bastante bien y vienen a establecer una característica de relación entre la Cordillera Central y la hoyandina del Cauca cuyo valor geológico es excepcional: -Segun hemos visto, el flanco occidental de la Cordillera Central se amplía y se estrecha. La ampliación mejor expuesta es la que se verifica entre el angostamiento al Este de Corinto-Pradera y el angostamiento de Calarcá (altiplano del Quindío. Esta ampliación se llamará Promontorio de Buga, por estar situada frente a Buga, ciudad en que dicho promontorio estrecha al máximo la hoyandina del Cauca. Segun se dijo, los promontorios son

nudos que se forman de acuerdo con el principio constructivo orgánico expuesto en el cuadro de introducción del "nexo y que muestran la particularidad de estar ligados a una cordillera, en el presente caso a la Central. En el fondo de las cosas estos promontorios son partes de las hoyandinas (y de los valandinos, pero han sido tan anexados tan íntimamente por las cordilleras correspondientes que no dejan separarse de ellas. - Las características de la ~~entera~~ construcción lineal del promontorio de Buga se ~~dividen~~ distinguen en su parte septentrional desde la latitud de San Pedro al Norte, oco al Norte de San Pedro, en la quebrada del Ahoracado termina un filo (granítico) que viene desde Buga y le sigue una faja plana hasta ondulada que hemos llamado "sempi plano de la Iberia (véase elementos tabulares). Mas al Norte, a la latitud de Bugalagrande, en la región ~~dividida~~ llamada del Marne se distingue en el lado Este del "sempi plano de la Iberia primero un lomo cupuloso (cerro Gordo) que desciende hacia el Norte y luego el cordón de Chaparral que queda entre el semiplano ~~citado y el valle de Ceilan.~~ Dicho cordón se refunde hacia el Sur (angostura de La Luciana en el río Bugalagrande) con el resto del promontorio y se ~~hundete~~ ~~hac~~ paso del río Paila (curso medio alto). Conforme a este desarrollo del cordón del Chaparral, el valle accidentado de Ceilan comienza en el lado Norte de la citada angostura del río Bugalagrande y desciende hacia el Norte y desemboca a una sección aterrada del semiplano de Iberia. Mas al Norte, a partir de Sevilla se desliga otro cordón del promontorio de Buga que, tras la depresión que ofrece entre Zanzal y la estación de Caicedonia (FC. del Quindío), sigue hacia el Este de Cartago con el nombre de cordón de Santa Bárbara. Mientras este cordón se prolonga probablemente hasta más allá de La Virginia (río Cauca, al N de Cartago), los cordones del promontorio que siguen al este de aquel entre Sevilla, Caicedonia y Génova descienden pronto al curso transversal del río de La Vieja. Se trata de ~~xxxxxxxxxxxxxxxx~~ ~~xxxxxxxxxxxxxxxx~~ 3 cordones, entre los cuales el oriental desciende más lentamente, bien destacados en el terreno que se observaron desde la carretera de la población de Sevilla hacia la estación de Sevilla en el FC. del Quindío. El descenso de los ramales en esta parte refleja con claridad las particularidades del descenso de los ramales andinos hacia la cuenca Caribe y el de los subramales de la Cordillera Oriental en la parte nororiental de la cuenca de Bogotá y en la parte meridional (norsantandereana) de la cuenca de Maracaibo. - Todos los cordones, a contar desde el filo al este de San Pedro hasta el más oriental de la parte Sur del altiplano del Quindío, se levantan hacia el Sur y se confunden en la parte culminante y amplia del promontorio que se halla al este de Buga - Tulua. Ahora sería de esperar que el descenso desde la culminación del promontorio se verificaría de igual modo como ~~hacia~~ el desnudo hacia el Quindío. Sin embargo en este descenso Sur, el descenso es más uniforme, semejante al que se ~~verifica~~ distingue en el lado oriental de la cuenca de Maracaibo (descenso desde Falcon) y en el lado meridional de la Sabana (Terreña, sobre todo). El único elemento que se destaca es el valle del río Amaime ~~xxxxxx~~ de orientación NE, el cual parece ser en la parte alta el miembro que desliga el promontorio de la Cordillera Central. En lo demás, al ~~xxxx~~ recorrer la parte meridional del promontorio de Buga no caímos todavía en cuenta de su importancia y no hemos observado los ~~permenores~~ orográficos, como tampoco hemos podido penetrar a él para estudiar las condiciones geológicas.

El otro trayecto de ampliación que ofrece la Cordillera Central en los departamentos del Valle y del Cauca se ~~divide~~ <sup>de</sup> ~~halla~~ <sup>halla</sup> en la región de Popayan y ya se ha llamado la atención hacia la prolongación de esta ampliación por debajo de una gran parte del altiplano de Popayan. Esta ampliación ~~que~~ comienza en Corinto y termina en Dolores (Cauca) se llamará promontorio de Popayan. Su culminación se halla hacia la región de Jambalo y corresponde probablemente ~~xxx~~ al amplio cerro de La Solapa, que queda al SE de Quilichao. Hacia la Cordillera Central, la delimitación del sector septentrional del promontorio se verifica por el trayecto ~~N~~ S-N del río Jambaló y en el Sur está significado por el trayecto cocañeño (S-N) del río Cauca, y en lo demás no se destaca. El primer cordón que verifica la ampliación ~~xxxxxxx~~ del promontorio a partir del angostamiento de Pradera Corinto, forma una saliente occidental en Corinto y sigue ampliándose luego hacia Caloto, desde donde sigue al ~~xxxx~~ Surcoeste, coronado por el Munchique de Quilichao (en contraposición al Munchique de Tambo Norte). Al Sur de Quilichao se presenta luego un bajo longitudinal, dividido en valles menores y cordones cuyo rumbo orográfico es más o menos Sur (valle

orográfico de Mandibá) y estrechado por la saliente de la Yetica del cordón del Munchique. Al ~~Oriente~~ Oeste de este valle desfigurado sigue como elemento lineal destacado el cordón de La Chapa con caracteres ondulosos bien definidos y amplios (de N a S: cerro del Peñón, depresión de-presión Las Delicias, cerro de Pantana y depresión del Ovejas). Este cordón se divisa hasta las riberas del río Ovejas en el Sur y ~~se~~ queda encubierto ~~luego~~ por el altiplano de Popayan. Hacia el Norte tras la depresión ~~de~~ fuerte de La Culebra vuelve a levantarse en el cerro del Garrapatero al cual siguen ondulaciones menores. Este descenso siempre mas fuertemente onduloso que experimenta el cordón de la Chapa hacia el plano del valle (cuenca de Cali) es característico y se repite en muchísimos casos, como p.e. en el descenso del cordón de Bogotá hacia el altiplano ~~de~~ (cuenca) de Bogotá. También ahí las ondulaciones (cerros y depresiones) van acentuándose a medida que el cordón desciende y se estrecha. -Al Oeste del cordón de La Chapa sigue el valle de Mazamorrero que separa el citado cordón del cordón aplanado de Buenos Aires, ~~probablemente~~ seguramente el elemento lineal mas occidental del promontorio de Popayan. Al ~~este~~ de el sigue la angostura (geológica) de Morales, significada orográficamente por el ~~cañón~~ cañón del río Cauca en el trayecto comprendido entre Suarez y el Seguegue. -Por el lado Sur, la decifración de los elementos lineares del promontorio de Popayan está oculta bajo los depósitos del altiplano de Popayan y de los relictos que siguen ~~hacia~~ a Dolores. Geológicamente se distingue un valle que avanza del Sur hacia Dolores, se intercepta en la población y sigue hacia el puente de herradura del río Quilcasé.

Aparte de estas ampliaciones en forma de promontorios que muestra el flanco poniente de la Cordillera Central, dicho flanco muestra otro que corresponde en gran parte a la zona de estudios geológicos de Grosse en Antioquia. Con todas las fracturas que tiene, sus elementos lineares y su ~~transformación~~ transformación presentan las características precisas de la construcción ~~combinada~~ combinada u orgánica y del ~~pudo~~ pudo ligado a una cordillera. Los caracteres orográficos no se ~~hallan~~ hallan identificados, pero geológicamente lo han sido cuidadosamente. Desde luego advertimos que este promontorio de Titiribí (-Heliconia) cuyos miembros lineares descienden hacia Sopetran y hacia ~~la~~ la región al Oeste de Arma y que se halla separado de la Cordillera Occidental por una ~~angostura~~ angostura profunda (Concordia-Antioquia), por razones de simetría es de gran importancia para la determinación teórica del promontorio de Popayan.

~~Entre~~ Además del promontorio descrito debe ocurrir otro <sup>que llamamos de Manizales</sup> en Caldas, también ligado al flanco occidental de la Cordillera Central. Este debe formar una sección de ampliación de dicho flanco entre el borde Norte del altiplano del Quindío (cuenca) donde está geológicamente ~~indicado~~ indicado por algunas observaciones de Stutzer en la región de Pereira-Manizales, y la región del río Arma que corresponde a un angostamiento de la Cordillera Central, ~~según~~ según ~~las~~ las observaciones geológicas de R. Scheibe. Al parecer dicho promontorio se destaca en la región del río Arma tan solo como anchamiento secundario de la Cordillera Central, mientras en ~~la~~ la región el lado Norte del altiplano del Quindío el anchamiento es considerable. Esto se relaciona con la ampliación que sufre la Cordillera Central en el interior de Antioquia donde se forma el nudo Antioqueño.

Al Sur de Dolores, hacia Santa Bárbara se distingue otra ampliación de la Cordillera Central en forma de un promontorio. Sus características no las hemos podido observar desde Dolores.

Prescindiendo de este último promontorio, se vé que la Cordillera Central ofrece en su flanco occidental los siguientes promontorios:

- 1) el Promontorio de Popayan
- 2) el Promontorio de Buga
- 3) el Promontorio de Manizales
- 4) el Promontorio de Titiribí.

Estos promontorios seguramente ~~siguen~~ siguen en el borde ~~Occidental~~ Occidental de la Cordillera Central, y deben presentarse sobre todo hacia el ~~cuadrado~~ cuadrado (encubrimiento por depósitos ~~neovolcánicos~~ neovolcánicos) ~~para~~ a juzgar por las cuencas que se hallan en la sección de la hoyandina del Cauca en ese país y que en la sección valcaucana de la misma hoyandina también se intercalan entre los promontorios. Como además estos promontorios se presentan en otros bordes cordilleranos hacia hoyandinas (p.e. en el Magdalena) ellos son formas orográficas y tectónicas de importancia general, poniendo de presente que su forma y magnitud dependen de los caracteres de la intensidad de la evolución tectónica.







### C. Elementos ~~XXXXXXXXXX~~ tabulares.

los elementos tabulares, o sean los planos, <sup>las terrazas</sup> altiplanos, las mesas y mesetas, asimismo que sus similares, los semiplanos, son característicos para la ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~ sección valcaucana de la hoyandina del Cauca. En la Cordillera Central, excepto la sección de Popayan y la faja de la cumbre, los elementos tabulares son escasos y generalmente no se distinguen sino por aterrazamientos de roca o por residuos de planos. En la Cordillera Occidental, dichos planos son muy escasos, circunstancia que se relaciona con su construcción lineal.

Partiendo de la sección valcaucana de la hoyandina del Cauca, se observan en ella tres niveles de planos. El ~~mayor~~ <sup>mas alto</sup> de estos planos es el ~~del Popaya~~ que se halla indicado en el altiplano de Popayan cuya altura es de 1700 hasta 1800 m. Como plano de altura intermedia sigue el nivel del plano de La Iberia que tiene 1200 a 1300 m de altura y el plano mas bajo es el del Valle; su altura es de 1000 m en término medio. Entre estos niveles principales hay otros intermedios de menor importancia a los cuales no se ha prestado mayor atención.

Para los efectos <sup>de la denominación general de los distintos niveles de</sup> del presente estudio aprovecharemos las siguientes denominaciones ~~XXXXXXXXXXXX~~ de los aterrazamientos de la costa de <sup>la</sup> Aita en el Perú, advirtiendo que ello no implica correlación de edad. El ~~altiplano del Popayan~~ <sup>del altiplano de Popayan</sup> se llamará maxiplano, el de <sup>La</sup> Iberia medioplano y el del Valle miniplano. *los de plano*

El maxiplano se deja perseguir desde el altiplano de Popayan hasta la cumbre de la Cordillera Central en los alrededores del Puracé. En esta dirección <sup>los vestigios están</sup> el altiplano asciende de los 1750 m que tiene en Popayan hasta los 2900 y 3000 m al Sur del Puracé y a los 4000 m al Norte del Puracé. Según se vé en la región del Buey, al Sur del Puracé, el nivel del maxiplano desciende otra vez al Huñla, por vía de las terrazas del ~~Huñla~~ Mazamerras. De esta manera se significa la curvatura amplia que tiene el nivel del maxiplano. Por la cumbre de la Cordillera Central, el maxiplano se prolonga hacia el Norte y es probable que siga mas o menos continuamente hacia la región del Nevado del Ruiz. Desde ~~la~~ región de Popayan, el maxiplano desciende levemente hacia ~~la~~ el pié oriental de la Cordillera Occidental, pero vuelve a ascender en esta, a alturas que probablemente son mayores de 2300 m. Siguiendo ~~del~~ alti-

plano de Popayan hacia el Sur, se reconoce fácilmente su profunda destrucción en la region del Valle del <sup>su</sup> ~~Atia~~ y/disolucion en cuchillas y mesetas hacia el lado de la Cordillera Central. En esta forma, el maxiplano sigue hacia la seccion ecuatoriana de la hoyandina del Cauca donde adquiere alturas de 2600m y mas y es probable que se deje perseguir desde ahí, con las intermitencias del caso, hacia el altiplano de Bolivia y por el borde ~~occidental~~ argentino de la Cordillera Occidental. -Al Norte del altiplano de Popayan, el maxiplano se halla destruido ~~por el~~ ~~por el~~ ~~por el~~ y a su vez se presenta el miniplano. Pero ~~en~~ ~~en~~ ~~en~~ sus residuos se conservan en los bordes caucanos de las Cordilleras Central y Occidental. En la ~~parte~~ ~~parte~~ ~~parte~~ margen de la Cordillera Central su nivel se halla indicado por ejemplo ~~por~~ ~~por~~ ~~por~~ la saliente de la casa Aguila en el cerro del Munchique de Quilichao, en la salida del rio Palo de la Cordillera Central, y en los aterrazamientos de los rios Amaine y Bugalagrande que se hallan ~~en~~ ~~en~~ ~~en~~ tambien a la salida de la Cordillera Oriental. Al pié de este borde de la Cordillera Central se extienden ademas sedimentos del piso de Popayan, los cuales siguen de Quilichao hacia Corinto y que pueden equivaler a las mesetas que siguen al Norte de Pradera. Mas al Norte, en la region ~~de~~ ~~de~~ ~~de~~ Sevilla hasta Armenia y Pereira, el nivel del maxiplano vuelve a manifestarse extensamente, gracias a la ~~de~~ ~~de~~ ~~de~~ su representante, el altiplano del Quindío ~~de~~ ~~de~~ ~~de~~ donde se halla al abrigo de la erosion. <sup>a</sup>La altura/que se halla el maxiplano a esta latitud es notablemente menor que en la region de Popayan y oscila entre 1500 hasta 1200, advirtiéndose que su arrugamiento por ~~el~~ ~~el~~ ~~el~~ motivo de la erosion es mucho mas avanzado que en la region de Popayan. -Siguiendo el borde caucano de la Cordillera Occidental, se vé que el maxiplano ha sido destruido fuertemente a partir de la confluencia del rio Ovejas con el rio Cauca, pero su base todavia se distingue bien en el terreno antepuesto a la Cordillera Occidental, formado de cordones y filos irregulares que revelan a grandes rasgos un antiguo nivel de emparejamiento y que ademas conservan sedimentos del piso de Popayan. Este terreno cuyo caracter es ~~el~~ ~~el~~ ~~el~~ de un semiplano, o sea el de un antiguo plano en estado de destruccion avanzada, pero relativamente pareja, forma una faja entre el ~~pie~~ ~~pie~~ ~~pie~~ propio pié de la Cordillera Occidental y el ferrocarril de Suarez a Cali. Como ella coincide con la faja carbonífera principal del Valle y del Cauca, la llamaremos Semiplano del Carbon.

Este semiplano se percibe muy bien de Suarez hacia el Sur, sobre la banda occidental del Cauca y en esta direccion (~~hacia/Tambo/Norte~~) se vé claramente su traspase al altiplano de Popayan, el cual se verifica ~~xxxx~~ a lo largo del rio Sucio y mejor aun en la region de Tambo Norte, donde el altiplano abarca todo el ancho ~~xxxxxxx~~ de la hoyandina del Cauca, desde la Cordillera Occidental hasta la Central. - En cuanto a la estribacion septentrional del semiplano del Carbon conviene advertir que ahí el maxiplano no se refleja morfológicamente ~~bán~~, pero se reconoce por los sedimentos del piso de Popayan que ahí tienen una notable inclinacion desde la Cordillera Occidental hacia el plano del Valle y descienden de una altura de 1400 m a 1000 m. ~~Unidad~~ semejante, aunque algo menos fuerte ya se distingue entre Guachinte y Timba, donde los residuos del piso de Popayan constituyen la meseta larga de Timba, Guachinte que queda sobre el lado oriental de la línea férrea, y que se eleva a unos 100 m sobre el nivel del plano del Valle. - De Cali al Norte, el semiplano del Carbon se distingue apenas hacia la region de Yumbo, pero de ahí en adelante es difícil perseguirlo. ~~xxxxxxx~~ En cambio se distinguen como probables residuos del maxiplano, los niveles de las planicies en la depresion de la Cumbre y en la depresion de Bolivar. Asimismo son residuos de este tiempo los conglomérados que sobran de un antiguo plano en la hoyada de la poblacion de Dagua. - Segun referencias, es posible que el nivel del maxiplano vuelva a definirse hacia la parte alta del promontorio del Risaralda, direccion en la cual volveria a levantarse considerablemente. Asimismo es probable que sea definible en la seccion Antioqueña de la hoyandina del Cauca, pero su identificacion en esta parte depende de un estudio conecado con el de la seccion valcaucana. En la parte septentrional de la Cordillera Occidental, el maxiplano se halla inconfundiblemente representado por el antiguo plano de ~~lasido~~ Bedó-Mutatá, en la parte Sur de Urabá. Esta seccion del maxiplano sigue manifestándose en el borde occidental de la serrania de Abibe hasta mas al Norte del rio Juradó. - Si a esto se agrega que el nivel del maxiplano, en la misma forma como sucede a la latitud de Popayan, se deja perseguir desde el altiplano del Quindio por el rio Vermillon y la region de Ibagué y de ahí <sup>en ascenso</sup> hacia la region de Apulo hacia La Mesa, El Colegio y la Sabana de Bogotá y desde esta parte <sup>en descenso</sup> hacia los Llanos Orientales, tenemos la indicacion precisa de que en el tiempo del maxiplano, las cordilleras y las hoyandinas presentaban una configuracion mas o menos

uniforme, de la cual solo resaltaban los cerros y las cuchillas de las Cordilleras. La destrucción de este emparejamiento del tiempo de Popayan que sufrió la sección andina de Colombia y las demás regiones andinas, se debe a la contracción subsiguiente en pliegues amplios que coinciden en su forma con las cordilleras y las hoyandinas (anticlinales y sinclinales de amplitud epirogénica). Este aspecto es tanto más notable cuanto que se deja perseguir vastamente en los Andes, probablemente a lo largo de todo Suramérica y de ahí hacia Norteamérica. De esta manera, lo que llamamos maxiplano en Colombia, o sea el nivel de Popayan, puede servir de guía para la correlación de los planos que se han formado después de este tiempo y que no son tan definidos y ~~menor~~ los del maxiplano, y menos extensos que este.

En relación con el semiplano del carbón ~~que equivale~~ que equivale a la faja carbonífera principal del valle y del Cauca, necesitamos agregar lo siguiente. Este nivel ~~este semiplano~~ este semiplano se ha incluido a la hoyandina del Cauca, sobre todo por razones geológicas, pero también sobre la base de la ~~antigua~~ <sup>pareja</sup> configuración de la hoyandina del Cauca en el tiempo de Popayan. En el Norte comienza a presentarse ~~en~~ en la región de Yumbo y se amplía luego hacia Cali y el río Lila, región esta última donde el semiplano se halla ~~destruido~~ destruido y donde se presenta una ~~saliente~~ saliente alta, acuchillada que abarca al Sur hasta el río ~~ance~~ Ance. Al Sur de este río, comienza a manifestarse otra vez mejor y se distingue sobre todo hacia la entrante occidental de la hoyandina del Cauca, por ejemplo en la región de San Antonio hasta La Iberia. ~~En~~ En medio de la ~~configuración~~ configuración de emparejamiento general, se distinguen en esta región los elementos lineales de la base del semiplano, en calidad de filos longitudinales que sirven de guía para la definición geológica. Hacia Suarez, el semiplano retrocede al Oriente, pero es posible que originalmente haya pasado por la parte alta de la saliente de Suarez que ofrece un aspecto notablemente parejo. ~~Al~~ Al Sur de esta saliente, el semiplano vuelve a ampliarse y se halla muy desfigurado a causa de la erosión fuerte que han efectuado los ríos Marilopito, ~~Anguitó~~ Angaitó y Dinde. En el Dinde, el semiplano avanza otra vez hacia la Cordillera Occidental y su nivel se reconoce por el nivel parejo de los filos que testimonian ahí la construcción lineal hasta más al Sur del río ~~Seguengue~~ Segungue. Entre este río y la población de Las Casitas

descarnado  
 el semiplano ~~señalada~~ comienza a mostrar su aspecto original de parte del altiplano de Popayan y del maxiplano.-La longitud en que se le ha podido perseguir(Cali hasta Tambo) es de 115 kms.El ancho en la region de Cali viene a ser de 4 a 5 kms, en la region de Guachinte de 10 a 12 kms, en la region de las cabeceras del rio Dinde de 15 kms. La altura mayor descende de unos 1800 m en la region de Dinde, a unos 1500 m en la region de Suarez-San Francisco y a unos 1300 m en la region de Cali. Este descenso se halla conforme con el descenso del maxiplano desde la region de Popayan hacia la del Quindio.

El mediplano solo se ha podido determinar con seguridad en el borde de la Cordillera Central. Está representado ahí por el plano de La Iberia, situado al Occidente de Tuluá, a una altura de unos 200 a 300 m sobre el nivel del plano del valle. Hacia el Norte, dicho plano que hemos llamado de La Iberia se percibe hasta la punta Norte de los cerros Gordo y Chaparral. Hacia el Sur está limitado por la quebrada del Ahorcado (Platina). Desde cerro Gordo al Norte, el mediopiano adquiere caracter de ondulado semiplano/ y se percibe hacia Cartago. De la quebrada Ahorcado al Sur, ~~el mediopiano muestra~~ el mediopiano tambien se transforma en semiplano pero se estrecha considerablemente y se percibe hasta Buga y el rio Sonso, donde termina esta faja. Reflejos de él pueden ser los niveles de la meseta al Norte de La Pradera, de los lomajes al Sur de Quilichao y de la meseta de Buenos Aires, formados probablemente a raiz de la destruccion del maxiplano.

El miniplano está representado por el plano del valle que se estrecha desde la cuenca de Cali hacia ~~la~~ la region al Oeste de Cartago. En esta direccion, el miniplano descende/ levemente de 1020 m a 900 m al Oeste de Cartago. Tambien el descenso desde el pié de las Cordilleras es leve, aunque algo mas fuerte que el descenso longitudinal. En ~~general~~ lo demas el miniplano muestra una superficie muy pareja, excepcional en medio del caracter accidentado que muestra la misma hoyandina del Cauca en los demas sectores y las cordilleras adyacentes.

Los niveles del maxiplano y del miniplano se hallan descritos en el estudio de Stutzer sobre el Valle y el Cauca ~~quien~~ y estan representados en el croquis orográfico y en los planos que acompañamos a este estudio.

*Observaciones sobre la hidrografía*  
 Descripción hidrográfica.

Conforme a los rasgos lineares que muestra de preferencia la orografía del Occidente de Colombia, el desarrollo de los ríos está sujeta de manera destacada a la construcción lineal. Esto se manifiesta por los cursos longitudinales que tienen los ríos Cauca, San Jorge, Sinú, Atrato, San Juan, el ~~Patía~~ Baudó, el alto Patía y muchos menores. Pero también se reconoce la influencia poderosa de los elementos lineares sobre la repartición de las aguas por los divorcios de aguas que ellos ejecutan. Así la Cordillera General divide aguas entre el Magdalena y el Cauca en todo el trayecto comprendido entre el departamento de Antioquia y la parte central del departamento del Cauca. De ahí al Sur, ella divide aguas entre el Pacífico y el mar Caribe. La Cordillera Occidental por su parte divide ~~las~~ aguas entre el Atrato ~~y el Cauca~~ <sup>hacia el río de Tumbaco-Fambé</sup> y el Cauca y en lo demás <sup>(Mar Caribe)</sup> entre el Pacífico y el Caribe, siendo notable que su serranía Occidental siga siendo divorcio secundario de aguas <sup>de Pacífico</sup> en el sector del nudo Ecuatoriano. Una vista sobre el mapa muestra que con frecuencia la sujeción de los sistemas fluviales ~~se~~ a la construcción lineal se manifiesta por el curso transversal de algunos ríos o de trayectos de ríos, como el del curso inferior y medio del Patía.

En segundo lugar los ríos muestran sujeción a los elementos circulares, como <sup>lo</sup> demuestran palpablemente <sup>la repartición radial de aguas en</sup> los nudos grandes, ~~como~~ como el del Ecuador, el de Frontino, el de Antioquia y el de Santa Marta, pero también en los nudos menores, como el de Anserma Nuevo, el de Rio Frio y el posible nudo de Los Arallones de Cali. Por su parte los promontorios también muestran esta repartición aunque menos claramente en vista de su ligamento con las cordilleras. De interés a este respecto son los nudos de Buga, el de Risaralda que verifica una división Norte Sur de las aguas (Risaralda y San Juan de Andes) y el de Popayan en su parte septentrional. Las cuencas en cambio no manifiestan ~~tan~~ claramente ~~esta~~ la concentración de las aguas hacia ellas y se destacan mejor por su rodeo orográfico. De alto valor también son las depresiones que ofrecen los elementos lineares, según se desprende del desvío hacia el NW que sufre el Magdalena en la depresión del Manco y del desvío hacia el Norte en la depresión de Autatá que sufre el Atrato <sup>rio</sup> que propiamente pertenece al Pacífico.

Como excepcion de la sujecion a los elementos lineares y circulares, basados en puntos de vista tectónicos, hay que mencionar el nacimiento de los rios Cauca y Magdalena que no nacen propiamente en un nudo, sino en una depresion. ~~tambien~~ La division (continental) de las aguas del Cauca y del Patia sobre la línea Timbio-Iambo Norte es muy singular porque se realiza en la parte Sur del promontorio de Popayan, en una zona del altiplano que geológicamente corresponderia al Patia. El divorcio se verifica ahí en un filo ~~xxxxxx~~ que cae bruscamente hacia el Sur y que se desarrolla ondulosamente hacia el Norte. Los sedimentos en esta parte son los depósitos volcánicos del piso de Popayan, poco endurecidos y bastante recientes. Sin embargo se reconoce que ya antes del tiempo de Popayan (con referencia al piso de Popayan), el Cauca <sup>evidentemente el curso</sup> corria ~~en la misma~~ <sup>donde se le puede observar</sup> forma como hoy dia. El problema que ofrece este divorcio <sup>sin duda es de</sup> gran interés científico. - Tambien es notable ~~xxxxxxxxxxxxxxxx~~ el hecho de que el Cauca no aproveche la depresion fuerte que se presenta entre los nudos del Rio Frio y de Los Farallones sino siga su curso longitudinal. En el tiempo de Popayan, cuando el plano del Valle aun no existia y en su lugar los sedimentos del piso de Popayan llegaban hasta mas o menos la cumbre de la Cordillera Occidental, el rio Cauca habria tenido ocasion de desviarse hacia Buenaventura.

En cuanto a la magnitud de los rios es de advertir que los que bajan de la Cordillera Central hacia el Cauca siempre son de gran caudal, mientras los que descienden de la Cordillera Occidental, excepto los que nacen en los nudos ~~deixxxxxxx~~ de Rio Frio, Los Farallones y ~~xxx~~ los que se hallan mas al Sur, son de muy poco caudal y en general de aguas gruesas en los veranos, circunstancia que da especial importancia por ejemplo al rio Tance que desciende de los Farallones y al rio Frio que baja del nudo del mismo nombre y que se distinguen por gran caudal de aguas puras, sobre todo el Tance. La poca magnitud que tienen los rios que bajan de la Cordillera Occidental al Cauca en gran parte se debe a que nacen en la cumbre de la Cordillera Occidental, cercana al rio Cauca, pero en parte tambien se debe a que ~~xxxxxxx~~ la falda oriental o caucana de la Cordillera Occidental se halla a la sombra de los vientos húmedos del Pacífico. Lo mismo sucede con los rios que nacen en la falda baja de la Cordillera Central.

Repartición de la humedad en relación con la  
orografía.

nubes y de las

La repartición de las/lluvias que proceden sobre todo de la evapo-  
ración <sup>de</sup> en la corriente marina <sup>de</sup> del Pacífico Central que baña las costas  
de Colombia en uno de sus brazos, depende en el Occidente de Colombia  
simplificada de la orografía. <sup>Esta la repartición de la humedad influye de</sup> ~~con esta dependencia se relaciona de manera~~  
~~importante la particularidad de los ambientes regionales y en su influ-~~  
~~encia sobre las actividades humanas.~~

<sup>de</sup> y al predominio general de los vientos ~~del~~ <sup>del</sup>  
Conforme al movimiento ascendentes diurnos, las nubes avanzan desde  
el Pacífico hacia la Cordillera Occidental y de ahí hasta la cumbre de la  
Cordillera Central, en donde se encuentran con las nubes y/los vientos  
del Oriente, los cuales generalmente son mas fuertes y avanzan cierto tra-  
yecto mas al Occidente de la propia cumbre. Conforme al avance de los  
vientos al Oeste, aquellas partes que se hallan al W de ~~las~~  
de la Cordillera Occidental, de sus serranías y prominencias y ~~las~~  
las que se hallan a niveles mas bajos que estas, se distinguen por un  
clima notablemente seco, mientras que todos ~~en~~ los terrenos directamente  
expuestos a las nubes occidentales son húmedas hasta muy húmedas. Por esta  
razón el plano del Valle es notablemente seco, lo mismo que sus bordes <sup>que se elevan</sup>  
hasta 200 y 400 m sobre el nivel del plano. Ellos se hallan a la sombra  
de la lluvia porque están situados debajo del nivel de la serranía  
Occidental, cuya ~~situación~~ <sup>el nivel</sup> determina en general el límite vertical  
entre la zona húmeda alta y la zona húmeda baja de la Cordillera Cen-  
tral. Se observa además ~~que~~ en el Valle que, a medida que asciende  
la serranía occidental de la Cordillera Occidental, el terreno va  
siendo mas seco, como lo demuestra una comparación del plano del Valle  
entre la región de Quilichao-Cali y la región de Cartago. - Un caso es-  
pecial y altamente instructivo se presenta en la región de Dagua, donde  
reina un clima seco y hasta cierto punto árido <sup>(conjunto al del Valle de Tarma)</sup> porque la región se <sup>abre una hondonada</sup>  
halla a la sombra de la serranía que atraviesa la angostura del Dagua.  
A 20 kms al W de esta región seca, se halla la intensamente húmeda de  
la hoyandina del Pacífico. - ~~En lo demás el clima es intensamente húmedo,~~  
~~sobre todo en la cumbre y en las faldeas altas~~ En el altiplano de Popayan  
el clima tan solo es notablemente seco hacia el pié de la Cordillera  
Occidental (sombra de lluvias), mientras va siendo <sup>algo</sup> mas húmedo ~~en~~

hacia el pié de la Cordillera Central, dirección en la cual el nivel del altiplano se levanta relativamente. La zona húmeda de la Cordillera Central en esta sección sin embargo no comienza sino a la ~~latitud~~ longitud de Coconuco-Silvia.

En lo demás el clima de la media falda y de la cumbre de la Cordillera Central es húmedo, mientras el de la hoyandina del Pacífico y de toda la faja de la Cordillera Occidental que se extiende al W de la serranía Occidental es muy húmedo. La concentración de las nubes y de las lluvias se verifica principalmente hacia las culminaciones y los cerros aislados de las cordilleras, por ejemplo en los nudos de Rio Frio y de los Farallones, pero sobre todo alrededor de las macizas volcánicas del Tolima <sup>intensas</sup> ~~Quiz~~ donde el radio de lluvias ~~llega~~ hasta el altiplano del Quindío.

En general se puede decir que la sequía <sup>de la sequía</sup> ~~se~~ aumenta en ~~el~~ ~~Occidente~~ ~~de~~ ~~Colombia~~ ~~en~~ ~~proporcionalmente~~ las hoyas-y-hoyadas del Occidente de Colombia ~~en~~ ~~proporcionalmente~~ a la diferencia de ~~humedad~~ ~~profundidad~~ que ofrecen con respecto a las cordilleras, serranías y a sus prominencias circunvecinas. ~~Además~~ ~~se~~ ~~distingue~~ ~~en~~ ~~la~~ ~~zona~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~hoyandina~~ ~~del~~ ~~Pacífico~~ ~~se~~ ~~distingue~~ una disminución media de la humedad a lo largo de la hoyandina del Pacífico desde el Ecuador hacia Antioquia.

COPY 1

## OROGRAFIA.

Gracias a que los rasgos orográficos mayores, gran parte de los medianos y en ciertos casos los menores, reflejan la forma tectónica en condiciones favorables, la determinación tectónica se puede ~~hacer~~ adelantar sobre la base de los relieves orográficos. La terminología de estos, ~~como~~ desde luego ~~expresión~~ se puede aplicar a los relieves tectónicos, como también es factible aplicar los puntos de vista del tectonismo a la orografía.

Las formas fundamentales por las cuales se expresa el tectonismo y que en general se reflejan orográficamente, son las siguientes:

- 1) Formas tabulares, ~~expresión~~ <sup>tiempo</sup> del tectonismo embrionario (paratectonismo), representadas por mesas, planos y altiplanos, tanto recientes como antiguos.
- 2) Formas circulares, expresión del tectonismo suave, <sup>de tipo tectónico</sup> representadas por las ondulaciones cuyas formas regulares son las cúpulas y las artesas. Estas formas se reflejan orográficamente por cerros y cuencas pequeñas en los terrenos de erosión suave y pareja, por cerros y cuencas de regular tamaño situados en las serranías y en lo que llamamos valandinos (véase adelante) y por los nudos (o sierras) y cuencas de los ramales cordilleranos y de los Andes mismos.
- 3) Formas circulares-lineares, expresión del tectonismo de mediana intensidad (hemitectonismo), representadas por plegamientos ondulados, es decir por la combinación de ~~pleg~~ elementos lineares y circulares que se forman a base del principio de la construcción orgánica (véase Anexo).
- 4) Formas lineares, expresión del tectonismo de alta intensidad, <sup>(de tipo tectónico)</sup> representadas por plegamientos (anticlinales y sinclinales) estrechos, acialmente sostenidos sobre gran distancia y frecuentemente imbricados. <sup>En mayor medida se ven en las cordilleras de los Andes y en las sierras de los Alpes, en donde se ven también en las cordilleras de los Alpes y en las sierras de los Andes.</sup>

Las cuatro formas de presentación que probablemente se ~~fundamentan~~ <sup>derivan</sup> principalmente de plegamientos y de su interferencia ~~se~~ se consideran como expresión del tectonismo normal (movimientos en masas plásticas que concuerdan con el principio de ondas mecánicas), mientras las dislocaciones se aprecian como expresión del tectonismo accidental (fracturación de las masas por excesiva intensidad del tectonismo, por excesiva rigidez del medio, etc)

La importancia que tienen estas formas en relación con la determinación de la construcción de la corteza terrestre, resalta tan pronto se tiene en cuenta su repartición regional. Así en los continentes, los orógenos, o sea en general las grandes planadas y mesas, están caracterizados por formas tabulares antiguas y recientes, al lado de las cuales se presentan las ondulaciones, sobre todo las de gran amplitud. En los vorlands que ~~se~~ median entre los orógenos y los orógenos (montañas) son típicas las ondulaciones de mayor hasta mediana amplitud y al lado de ellas las formas tabulares. En los orógenos, es decir en las montañas de los continentes se presentan como distintivo los elementos lineares ~~de mayor~~ <sup>de mayor</sup> amplitud y los circulares-lineares de mayor hasta menor amplitud y de mayor hasta menor intensidad, al lado de los cuales intervienen los circulares de iguales particularidades de amplitud e intensidad, y los tabulares de mayor y menor tamaño.

Por lo visto, los orógenos, de los cuales es parte la montaña de Los Andes, muestran la mayor variedad de formas fundamentales, lo

## OROGRAFIA.

Gracias a que los rasgos orográficos mayores, la mayoría de los medianos y en ciertos casos los menores, reflejan favorablemente la forma tectónica correspondiente, gran parte de la determinación tectónica se puede hacer sobre la base de la determinación de los relieves orográficos a cuyas formas se puede aplicar la nomenclatura tectónica. Las formas fundamentales, según las cuales se expresa el tectonismo son como sigue: *y que son básicamente reconocibles*

- 1) Formas tabulares, características para el tectonismo inicial o que ha permanecido inicial a través de largos tiempos geológicos (paratectonismo); representadas por mesas y planos de índole tectónica, tanto recientes como antiguos.
- 2) Formas circulares, características para el tectonismo de suave intensidad (opistotectonismo); representadas por las ondulaciones cuyas formas regulares son las cúpulas y las artesas
- 3) Formas circulares-lineares, características para el tectonismo de mediana intensidad (hemitectonismo); representadas por plegamientos ondulados, es decir por la combinación de elementos lineares y circulares conforme al principio expuesto en el Anexo a este informe.
- 4) Formas lineares; características para el tectonismo de alta intensidad; representadas por plegamientos (anticlinales y sinclinales) estrechos, axialmente sostenidos sobre grandes distancias y frecuentemente imbricados y sobrecorridos.

Estas formas corresponden al tectonismo normal, mientras las dislocaciones aparecen como secundarias y se reúnen bajo el concepto del tectonismo accidental (véase explicaciones Anexo).

Las formas del tectonismo normal se presentan en todos los tamaños, desde la mayor hasta la menor escala, circunstancia que demuestra la uniformidad de los relieves terrestres y su sujeción al principio de las ondas mecánicas en las materias plásticas. Además muestran una repartición típica en la superficie terrestre. Las formas tabulares y al lado de ellas las circulares de considerable amplitud se presentan sobre todo en los cratogenos. Las formas circulares de gran hasta mediana amplitud son peculiares para los volcans, en que además se presentan formas tabulares. Para los orogenos son típicas las estructuras lineares y las circulares lineares de granxamx mayor hasta menor amplitud y al lado de ellas aparecen las circulares y las tabulares de mayor hasta menor amplitud. Esta repartición al mismo tiempo demuestra que las formas tectónicas se multiplican y se presentan de mayor a menor amplitud a medida que aumenta la intensidad del tectonismo, como sucede desde los cratogenos rígidos hacia los orogenos plásticos. Los orogenos son portanto las estructuras generales de la tierra que más variación de formas ofrecen. Esto se debe a que, dentro de la gran intensidad tectónica general que ellos ofrecen, la intensidad xxxxxx varía regional y localmente. Dicha variación hasta menor escala, a igual que la variación xxxxxxxxxxxxxxxx mayor escala, no es arbitraria sino obedece a determinado orden, relacionado con el principio de las ondas mecánicas y con la intensidad de las fuerzas que las motivan. En este orden y en su evolución xxxxxxx se fundan esencialmente los caracteres de la geología y su evolución. *Como la orografía*



Para significar en conjunto el Occidente Andino y el Vorland Occidental se usa el término "lado occidental de Los Andes" o, con respecto a Colombia, el término Occidente de Colombia. En correspondencia el Oriente Andino y el Vorland Occidental se llamarán "lado oriental de Los Andes", respectivamente Oriente de Colombia.

La montaña de Los Andes, o sea el orogeno, se subdivide en ramales y subramales.

Los ramales están representados por las cordilleras y las hoyandinas (abreviación de hoyas andinas). Los subramales de la montaña de Los Andes equivalen a los ramales que en principio muestran las cordilleras y las hoyandinas y se han llamado serranías y valandinos (abreviación de valle andino). Las serranías y los valandinos por su parte vuelven a dividirse en ramales menores que se han llamado cordones y valandinos menores. Esta subdivisión prosigue en el fondo hasta muy pequeña escala, según se desprende de los cuadros del Anexo, en especial del cuadro 2 a. - Las cordilleras, las serranías y los cordones - estos con la restricción del caso - representan anticlinales complejos, mientras las hoyandinas y los valandinos de distinto tamaño son sinclinales.

Los ramales que constituyen la montaña de Los Andes son, de Oeste a ~~Este~~ Este, la Cordillera Occidental, la hoyandina del Cauca, la Cordillera Central, la hoyandina del Magdalena y la Cordillera Oriental. Según lo demuestra el cuadro 2, estos elementos son en el fondo continuos a través de América, lo mismo que los Andes y probablemente lo mismo que las serranías, los valandinos y sus elementos longitudinales menores. - A estos ramales se agregan en el Vorland Occidental la hoyandina del Pacífico (entre la Cordillera Occidental y la Cordillera de la Costa) y la Cordillera de la Costa. En el Vorland Oriental que muestra un tectonismo ~~suave~~ suave, no han llegado a ~~presentarse~~ formarse ramales.

Los subramales solo se manifiestan bien en terrenos típicamente hemitectónicos, como lo es la Sección colombo-venezolana de la Cordillera Oriental, y la transición de Urabá-Bolívar de la Cordillera Occidental. En las demás partes el tectonismo es demasiado intenso ~~o demasiado suave~~ (Cordillera Occidental de Frontino al Ecuador) ~~o demasiado suave~~ para que ~~se pueda resaltar~~ ~~la estructura lineal de los rasgos medianos~~ y se refunden los rasgos de la construcción lineal de tamaño mediano, o es demasiado suave y no los deja resaltar. Sin embargo el principio de la construcción orgánica, expuesto en el Anexo, demuestra que la construcción lineal se presenta fundamentalmente de mayor a menor escala y que conforme a las modificaciones que sufre por las diferencias regionales y locales de intensidad tectónica, los elementos lineales pueden suprimirse total o parcialmente. Teniendo en cuenta que en el fondo la construcción de Los Andes no es tanto lineal como circular-lineal, la expresión de la construcción lineal hay que suponerla sobre todo en los terrenos de transición de una cúpula de mayor a menor tamaño a una artesa de tamaño equivalente.

Construcción circular. (nudos y cuencas)

En distinción a los elementos lineares que en principio se subdividen en elementos análogos de mayor a menor escala, los circulares no muestran esta subdivisión, sino se hallan ordenados (en los orógenos) sobre una serie de ~~elementos~~ elementos lineales donde muestran la alternación ~~orden~~ sistemática que muestra el principio de la construcción orgánica en el Anexo.

En el NW de Suramérica, los elementos circulares principales, ~~llamados~~ llamados nudos, ~~son~~ (cupulas complejas) y cuencas (artesas complejas) son el nudo Ecuatoriano y la cuenca Caribe.

Como elementos circulares medianos que ocupan ~~aproximadamente~~ el ancho de ramales andinos se destacan en la Cordillera Oriental el nudo Santandreano y las cuencas de Bogotá y de Maracaibo, en la Cordillera Central los nudos de Antioquia y de Santa Marta (sierra Nevada de Santa Marta) y en la Cordillera Occidental el nudo de Frontino y hasta cierto punto la cuenca del Darien (a continuación de la transición de Urabá-Bolívar). De ~~En escala mediana-menor~~ ~~ancho de una serranía~~ o de un valandino se destacan los nudos de Mérida, Caracas y Paria que se hallan en la serranía Oriental de la Cordillera Oriental, las cuencas de ~~Guataxita~~ Tunja, Guatavita, Fusagasugá y otras de los valandinos de la ~~misma~~ misma cordillera, los promontorios (nudos ligados de

especial interés al respecto son los promontorios y las cuencas que se presentan en la sección colombiana de la ~~era~~ hoyandina del Cauca, representados por: la cuenca del Patía, el promontorio de Popayan, la cuenca de Cali, el promontorio de Buga, la cuenca del Quindío, el promontorio de Manizales, la cuenca de Fredonia-Dupia, el promontorio de Titiribí, la cuenca de Sopetran (véase croquis geográfico-tectónico de los departamentos del Valle y del Cauca).

En escala mediana-menor, ~~se~~ es decir sobre el ancho ~~aproximado~~ de las serranías y valandinos se destacan los nudos de Mérida, Caracas y Paria (serranía oriental de la Cordillera Oriental), las cuencas de ~~Guataxita~~ Capatanejo, Tunja, Guatavita y Fusagasugá (valandinos de la Cordillera Oriental). En la sección de la serranía oriental de la Cordillera Occidental se destacan los nudos de Anserma Nuevo, de Río Frio y el probable de los Marallones de Cali. De ahí a menor escala, las ~~nudas~~ cúpulas y artesas (cerros tectónicos) y cuencas pequeñas se manifiestan en gran número, sobre todo en los bordes de las cuencas medianas (cuenca de Bogotá, etc).

Subdivision circular-linear (construcción combinada u orgánica),

Exceptuando los terrenos del interior de las cuencas, los Andes en Colombia no muestran ni construcción netamente lineal ni construcción netamente circular. La construcción que se presenta es la circular-linear, o sea la de plegamientos ondulosos. Como lo típico en la montaña de Los Andes y ciertos trayectos de sus ramales, sobre todo de la Cordillera Occidental, es la construcción lineal que prevalece sobre la construcción lineal, hemos guardado la expresión "construcción lineal" para ellos. Para caracterizar las particularidades circulares de ~~xxxxxxxx~~ una cordillera tan típicamente lineal como lo es la Occidental, se pone de presente que ella tiene un elemento circular p.e. en el nudo de Frontino y revela varios nudos en su serranía oriental.

La manera como se forman los plegamientos ondulosos, se halla favorablemente expuesta en Colombia. De esta exposición que se repite de mayor a menor escala, se ha deducido el principio de la construcción combinada u orgánica, que se ha representado esquemáticamente en los cuadros del anexo.

De ello se deduce que la sucesión regular en la montaña un sistema de plegamientos (3 anticlinales y 2 sinclinales, según parece ser la regla) es: cúpula-transición (o virgación)-artesa-transición-cúpula-transición-artesa, etc. En mayor escala, las cúpulas ~~xxxx~~ se denominan nudos y las artesas cuencas. Los elementos de construcción circular son las cúpulas y las artesas, y los de construcción esencialmente lineal son las transiciones.

De la sucesión alternativa de los elementos que participan en la formación del principio orgánico, se deduce en principio de la simetría tectónica y la semejanza tectónica (cuadros 2 y 3 A anexo) rasgos sistemáticos que son individuales por motivo de diferencias de intensidad tectónica y de evolución tectónica.

Como base de apreciación del principio orgánico sirve el desarrollo de Los Andes entre el Ecuador y el Caribe. En el Ecuador, los ramales andinos se congregan prácticamente en uno solo y forman el nudo Ecuatoriano, cúpula compleja cuya cima es la Cordillera Central. Luego en ~~xxxxxxxxxxxx~~ Transi la transición Colombiana, los ramales se dilatan y se presentan con toda claridad, tratándose de igualarse los niveles geológicos hacia la latitud de Medellín. Luego la Cordillera Central inicia su descenso, el cual es primero notablemente ondulado (depresión del Banco; nudo de Santa Marta) y que luego se acentúa rápidamente hacia el interior de la cuenca Caribe, donde, ~~con relación a la Cordillera Central~~, las Cordilleras Occidental y Oriental se levantan a 4000 hasta 5000 m de altura con respecto a la Cordillera Central que constituye el fondo de la cuenca Caribe. El desarrollo del principio en el resto de la montaña de Los Andes, lo muestra el cuadro 2 y los perfiles del cuadro 1) llevan a la mente ~~xxx~~ algunas de las modificaciones que sufre el principio a raíz de la variación regional de la intensidad tectónica. Este principio se repite en igual forma en la sección colombo-venezolana de la Cordillera Oriental que muestra además los rasgos de semejanza con la construcción de los Andes en Suramérica (cuadro 3). También ahí se destaca la influencia decisiva que tiene el grado de intensidad tectónica sobre la forma que adquiere el principio. Otra modificación la muestra el principio ~~xxxxxxxxxxxx~~ sobre el cuadro 2 a, el cual se refiere a estructuras orgánicas de menor y pequeña escala. La alteración de promontorios y cuencas en el borde de la hoyandina del Cauca con la Cordillera Central determina otra variación del principio. Por fin se pueden citar los cordones ondulosos, como el cordón de Bogotá, anticlinal en el cual resaltan las cúpulas, pero no las transiciones y las artesas (excepción hecha de la depresión de Serrezuelita (cuadro 2 a)).

Orog.

45

#### Subdivision tabular.

Los elementos tabulares aparentan ser planos, y no afectados por tectonismo alguno. Sin embargo ~~sixxxxxxxx~~ que viéndolos en conjunto, se observa que ellos ofrecen plegamientos y ondulaciones de gran amplitud, según se ~~destaca~~ de las planicies que forma el piso de Popayan y el piso de Ibagué. Además las investigaciones ~~recientes~~ demuestran que los movimientos tectónicos prosiguen hoy día y que se ~~deja~~ identificar también ~~xxx~~ la formación de plegamientos y ondulaciones amplias. Por este motivo, los elementos tabulares modernos se han calificado de paratectónicos, evitando la expresión atectónico. Este paratectonismo seguramente también lo muestran las mesas antiguas, como la del Roraima en la Guayana y el Colorado-Plateau en los Estados Unidos. *(paleo-mesas)*

En la sección colombiana de Los Andes solo parece haber elementos tabulares modernos (pliocenos hasta pleistocenos). Los tipos de estos elementos son el altiplano de Bogotá, el plano del Valle, los altiplanos de Popayan, del Quindío, y las planadas que se extienden en las zonas litorales y en la hoyandina del Magdalena. En su mayor extensión ~~de la parte~~ *de la parte* ~~erogena~~ *erogena* del país, los planos han sido destruidos y se presentan en forma de mesas y terrazas.

Descripcion Orográfica de los departamentos  
del Valle y del Cauca.

Relacion orográfica general.

De acuerdo con las nociones sobre la construcción lineal que se han expuesto, los departamentos del Valle y del Cauca se hallan situados en el Occidente de Colombia y mas generalmente en el lado occidental de Los Andes. Ellos abarcan ahí el Occidente Andino y la parte terrestre del Vorland Occidental.

Los ramales de la montaña de Los Andes que pasan por los departamentos del Valle y del Cauca y caracterizan el Occidente Andino son:

- 1) la Cordillera Central, flanco occidental
- 2) la hoyandina del Cauca
- 3) la Cordillera Occidental

El departamento del Cauca se extiende en la region del rio Paez (Tierradentro) hacia el ~~Oriente~~ flanco oriental de la Cordillera Central, es decir abarca una parte del Oriente Andino.

En cuanto al Vorland Occidental, los departamentos en cuestion comprenden

- 1) la hoyandina del Pacífico, excepto su lado occidental que es submarino
- 2) la Cordillera de la Costa que está representada a esta latitud únicamente por la isla Gorgona y que en lo demas se halla sumergida en el trayecto Cabo-Corrientes-costa NW del Ecuador.

El lado occidental de Los Andes, sobre todo el terreno que se halla entre la Cordillera Occidental y el Pacífico, es mas estrecho y mas accidentado que el ~~Oriente~~ lado oriental de Los Andes (véase cuadro 2), y ofrece extensiones menores para el desarrollo de centros cívicos y económicos al tiempo que dificulta sobremanera la intercomunicacion. Además se caracteriza por la riqueza en minerales metálicos y por la escasez de minerales sedimentarios (carbon y petróleo), y disfruta de la comunicacion costanera a lo largo del Pacífico, sustituida hasta cierto punto en el lado Oriental de Los Andes por el tráfico en los rios navegables.

En medio de la morfologia accidentada, el caracter del lado occidental de Los Andes es relativamente uniforme y se halla caracterizado por la construcción lineal (Cordilleras Occidental y de la Costa y hoyandina del Pacífico), geológicamente tambien la hoyandina del Cauca). La construcción circular no se hace sentir sino secundariamente, en contraposicion al lado oriental de los Andes donde ella provoca ~~tan pronto como~~ la gran variabilidad de los ramales andinos (véase perfiles cuadro 1).

Las condiciones de la intranquilidad del aspecto morfológico que ~~implican~~ dificultan al intercambio terrestre, reducen las áreas aprovechables para fines agrarios e implican la riqueza en minerales metálicos, explican la razon por qué ~~termino~~ los países y las regiones del lado occidental de Los Andes han ido en término medio a la zaga del desenvolvimiento de los del lado oriental de Los Andes y por qué su desarrollo político y económico está sometido a oscilaciones fuertes.

Estos puntos de vista generales tambien valen para el Occidente de Colombia que es parte del lado occidental de Los Andes, pero individualizado por condiciones especiales que se hallan fundadas en las particularidades de la construcción andina. Primeramente, la Cordillera Occidental no es ahí la valle potente que separa la zona del Pacífico del resto de los Andes, sino es relativamente baja y permite la comunicacion terrestre hacia el Pacífico. En el Ecuador, la Cordillera Occidental ya opone mayores obstáculos que aumentan hacia el Perú y se vuelven decisivos al Sur del Perú donde constituyen la division política entre los países. Estas facilidades que ofrece la seccion colombiana de la Cordillera Occidental permiten el aprovechamiento de la hoyandina

Los ramales de la montaña de los Andes que pasan por los departamentos del Valle y del Cauca son:

- 1) la Cordillera central; flanco occidental.
- 2) la hoyandina del Cauca
- 3) la Cordillera Occidental.

El departamento del Cauca se extiende además en una extensión menor en la región del río Cauca y en el curso alto del río Mazamorra de San Agustín hacia el flanco oriental de la Cordillera central, es decir hacia el Oriente Andino.

En el Vorland Occidental, los departamentos abarcan la hoyandina del Pacífico, mientras la Cordillera de la Costa solo se presenta terrestre a su latitud en la isla Gorgona.

En comparación con el Oriente de Colombia, el Occidente ofrece una construcción lineal más destacada, sobre todo en lo que respecta a los ramales, pero también en relación con muchos de los pormenores. Además la configuración es más accidentada. En cuanto a los ramales se observa que el flanco Oeste de la Cordillera central es más escarpado que el flanco oriental de la misma; la hoyandina del Cauca es más alta que la del Magdalena, pero ofrece un aspecto más uniforme entre los altiplanos de Popayán y del Quindío. La Cordillera Occidental es más estrecha y más accidentada en comparación con la Cordillera Oriental. El Vorland Occidental es una zona terrestre en un ancho escaso y se halla arrugado por la Cordillera de la Costa, mientras el Vorland Oriental se desarrolla en forma terrestre hasta el cratogénesis suramericano.

Debido al carácter lineal más acentuado, que implica una morfología más accidentada, que reduce las áreas de desenvolvimiento de la población así mismo que la intercomunicación, y también debido al clima cálido húmedo que ofrece la hoyandina del Pacífico, el Occidente Andino de Colombia, a pesar de su situación más favorable hacia el mar, ha ido a la zaga del desarrollo del Oriente del país. Como la Cordillera Occidental es muy accidentada no se han podido formar los centros cívicos en las tierras de clima frío que ella ofrece y estos han tenido que colocarse en los planos y altiplanos de la hoyandina del Cauca, situados a altura favorable sobre el nivel del mar y en clima que permite la adaptación. La considerable altura que tiene la hoyandina del Cauca, así mismo que el descenso brusco de los ríos que bajan al Pacífico han impedido que estos centros hayan podido servirse de vías fluviales como en el Oriente Andino del país. La Cordillera Occidental como elemento lineal que se percibe de un confín de Suramérica a otro, es un impedimento para la comunicación terrestre hacia el mar, y ofrece solo un paso y por cierto ventajoso hacia el mar, que es la depresión al Norte de Cali. Por este motivo, por su situación con respecto a los planos de la hoyandina del Cauca y sus condiciones

Con respecto a la construcción lineal-circular, los departamentos se hallan en la parte alta de la Transición Colombiana que media entre el nudo ecuatoriano y la cuenca Caribe. Por este motivo, el ancho del Occidente Andino que ocupan los departamentos del Valle y del Cauca es relativamente reducido, siendo de 140 kms a la latitud de Cartago y de 120 kms a la latitud de Popayán. A este respecto llama la atención que en el Oriente Andino cuyo carácter es hemitectónico y que en general ofrece una mayor amplitud geográfica que el Occidente Andino, la disminución a la latitud correspondiente sea más fuerte (de 200 kms a 80 kms). La razón consiste en que el interior y el lado oriental se desvanecen en el Vorland Oriental, mientras en la Cordillera Occidental no se desvanecen sino la parte occidental de su terreno. Con la posición lineal-circular, caracterizada por la proximidad al nudo ecuatoriano se relaciona también que la Cordillera Occidental, al Sur de Popayán ya no sea divorcio de las aguas del Pacífico y del Atlántico como lo acostumbra ser, sino tenga que dar paso a las aguas hacia el Pacífico, conforme a la repartición radial de las aguas en los nudos y al debilitamiento que en ellos sufren los ramales laterales. A causa de l descenso directo de las aguas hacia el Pacífico, también la hoyandina, tranquila desde Popayán hasta Cartago, se vuelve accidentada hasta entrecortada. A la

*de la zona albitraria... de la zona de clima...*



del Cauca como centro de desarrollo, en vez de la hoyandina del Pacífico que disfruta de un clima caliente y húmedo, inadecuado para por ahora para ser centro de desenvolvimiento. La hoyandina del Cauca ofrece la ventaja de estar formada en extensiones considerable y continúa por planos y altiplanos (Popayan hasta Cartago), situados favorablemente en cuanto a la comunicación con el Pacífico. Ellos son centros naturales para las actividades humanas del Occidente de Colombia y la actual configuración económica demuestra que efectivamente son el centro de la evolución humana en el Occidente de Colombia, sobre todo el plano del valle y la región de Cali donde confluye el comercio interior y exterior de una gran extensión del Occidente de Colombia.

Comparándolo con el Oriente de Colombia, el Occidente desde luego ofrece la construcción linear destacada y una morfología ~~distinta~~ más accidentada. Con respecto a los pormenores y viendo los aspectos por el concepto de la simetría de los ramales andinos sobre la base del eje de simetría (cumbre de la Cordillera Central), el flanco occidental es en término medio más entrecortado que el flanco oriental donde se están formando importantes centros agrícolas. La hoyandina del Cauca es más alta que la del Magdalena, y en término medio de superficie más ~~tran~~ intranquila, pero ofrece en los departamentos del Valle y del Cauca los planos que sirven de centro del desarrollo económico. A su altura considerable ~~debe ser que en el Cauca, al contrario de la Magdalena no haya podido convertirse en arteria comercial natural para el comercio.~~ La Cordillera Occidental es muy accidentada y por este motivo sus zonas de tierra fría no han podido convertirse en centros políticos y económicos como sucede en la Cordillera Oriental. El Vorland Occidental se conserva terrestre tan solo en una faja ~~estrecha~~ angosta y tiene el inconveniente del clima caliente húmedo, pero disfruta de la ventaja de buenos puertos naturales que no vuelven a presentarse tan favorables a lo largo de la costa suramericana del Pacífico hasta Chile austral (excepto Guayaquil). El Vorland Oriental se conserva en toda su amplitud, es plano hasta aterrizado en grande escala (mesa del Caquetá) y disfruta de un clima ~~seco~~ que es en gran parte seco, pero no dispone de puertos marinos, aunque sí de una vasta red de ríos grandes y navegables.

Con respecto a la construcción circular linear, los departamentos del Valle y del Cauca se hallan en la parte alta de la transición Colombiana que media entre ~~entre~~ el nudo Ecuatoriano y la cuenca Caribe (véase cuadro 1). Por esta razón el ancho que corresponde a los departamentos del Valle y del Cauca en el Occidente Andino es relativamente reducido, es decir de unos 140 km a la latitud de Cartago y de unos 120 kms a la latitud de Popayan. Es notable que a la misma latitud el Oriente Andino se estrecha de unos 200 kms a 80 kms, circunstancia que se relaciona con el carácter ~~tectónico~~ hemitectónico del Oriente Andino y con el desvanecimiento relativamente perfecto en el flanco oriental del nudo Ecuatoriano (véase reducción de la Cordillera Oriental en el cuadro 3). La menor reducción que ofrece el Occidente Andino es evidentemente efecto de su carácter eutectónico que no admite un desvanecimiento tan perfecto en el flanco correspondiente del nudo Ecuatoriano. - La situación con respecto al nudo Ecuatoriano también implica en el fondo la conservación de los grandes planos de la hoyandina del Cauca en los departamentos del Valle y del Cauca porque el nudo Ecuatoriano, como en general los nudos ~~separan~~ las aguas radialmente, mientras en los terrenos de transición su desarrollo es longitudinal (debido a la construcción linear destacada). En todo el sector del nudo Ecuatoriano, los ríos que bajan hacia el Pacífico rompen la Cordillera Occidental y destruyen la configuración tabular, como se puede ver magníficamente en la cuenca del ~~Patía~~ Patía, estudiada por Grosse. Al Norte de esta cuenca, la construcción linear implica que la Cordillera Occidental, como de costumbre en Suramérica vuelva a ser ~~causa~~ el divorcio continental que implica un desarrollo largo de los ríos principales y una protección natural para ~~los~~ los terrenos del curso alto de estos, sobre todo en el curso alto del Cauca, río que necesita recorrer planicies altas y obstruidas por rocas que no ~~permiten~~ le permiten profundizar tan rápidamente el cauce como lo puede hacer el Magdalena. - También es de importancia para la configuración del Occidente Andino







el subsuelo del altiplano de Popayan tambien es un promontorio, en contraposicion al altiplano del Quindio que es una cuenca. - Desde luego hay que advertir que no en todas las partes se presentan las transiciones en forma regular, ~~sin~~ Por ejemplo en el descenso Sur del promontorio de Buga no se nota la diferenciacion plástica en cordones y valles intermedios, el descenso ahí mas bien es uniforme, semejante a la transicion en el lado Sur de la cuenca de Bogotá.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, las salientes que presenta la Cordillera Central hacia la hoyandina del Cauca son promontorios, es decir nudos ligados que obedecen al principio de la construccion orgánica. Dichos promontorios son: de Sur a Norte, son:

- 1) promontorio de Popayan
- 2) promontorio de Buga
- 3) promontorio de Manizales
- 4) promontorio de Titiribi
- 5) promontorio al Norte de Sopetran.

Estos promontorios y en especial el de Popayan que no se reconoce palpablemente segun puntos de vista orográficos, se destacan geológicamente por su constitucion de ~~redes metamórficas~~ del mesozóico y por sedimentos terciarios que llenan los valles ~~colocados~~ en las transiciones de los promontorios hacia las cuencas.

En relacion con la ~~línea~~ separacion de los nudos de la Cordillera Central conviene agregar que ella se halla ~~entre Armenia y Popayan~~ sobre la línea Armenia-Popayan-La Union (N), o sea sobre una línea aproximadamente paralela a la cumbre de la Cordillera Central y al eje de la hoyandina del Cauca en las secciones correspondientes.

#### B. Hoyandina del Cauca.

La hoyandina del Cauca se amplía y se estrecha hacia el lado de la Cordillera Central debido a los promontorios que se hallan en el flanco occidental de esta y que en el fondo, segun puntos de vista de la construccion orgánica son partes elevadas de la hoyandina del Cauca. La delimitacion sin embargo resulta mas práctica, excluyendo los promontorios de la hoyandina e incluyendolos a la Cordillera Central. - El borde ~~hacia~~ de la hoyandina del Cauca con la Cordillera Occidental en cambio es notablemente lineal y apenas ~~varia~~ por motivo de algunas ~~entrantes~~ entrantes y salientes de importancia secundaria. En contraposicion al borde de la Cordillera Central, el borde con la Cordillera Occidental revela pues caracteres lineares.

Al reconocer la ampliacion que sufre la hoyandina del Cauca en la region de Corinto-Palmira, es reconocida ~~directamente~~ ~~que~~ se trata de una cuenca emparejada que limita hacia el Este con la Cordillera Central, hacia el Norte con el promontorio de Buga, hacia el Sur con el promontorio de Popayan y hacia el W con la Cordillera Occidental. Esta cuenca tiene la particularidad de prolongarse por las angosturas correspondientes que se forman entre los promontorios de Buga y Popayan y la Cordillera Occidental. - Tambien el caracter de cuenca que tiene el subsuelo del altiplano del Quindio se reconoce a raiz del bordeamiento al E por la Cordillera Central, al Sur por el promontorio de Buga, al N por el promontorio de Manizales y al W por el cordón de Santa Bárbara. Este último límite es relativamente débil, pero se destaca geológicamente ~~mejor~~ en buenas condiciones. - A estas cuencas hay que agregar la del Patia, investigada por Grosse, ~~que~~ orográficamente bien destacada, la Supia-Fredonia y la de Sopetran, que tambien se determinan sobre la base de los estudios de Grosse.

Segun estos datos alternan en el lado oriental de la hoyandina del Cauca las siguientes estructuras circulares-lineares:

- 1) cuenca del Patia
- 2) promontorio de Popayan
- 3) cuenca de Cali
- 4) promontorio de Buga
- 5) cuenca del Quindio
- 6) promontorio de Manizales, 7) cuenca de Supia-F
- 8) promont. Titiribi, 9) cuenca Sopetran, pr omen

Como se dijo, los promontorios tienen la particularidad de estar ligados a la Cordillera Central, mientras la cuenca de Cali y las de Supía-Fredonia y de Sopetran parecen estar comunicadas por angosturas que se indican también geológicamente.

En el lado de la Cordillera Occidental, la entrante más importante que tiene la hoyandina del Cauca es la planada en que están colocados los caseríos de San Antonio y Liberia (al W de Jamundí-Timba). Ella se levanta al Norte hacia los Farallones de Cali y al Sur hacia la saliente de Suarez la cual es poco destacada y ancha. Otra entrante importante se halla hacia el curso alto del río Dinde. Esta traspasa al Norte al cerro Águila de la región al W del Playón y hacia el Sur a la saliente caracterizada por el cerro Munchique de Tambo. Las particularidades orográficas de estas entrantes no resaltan y geológicamente se destacan como zonas deprimidas del piso de Faldequera que conservan residuos del piso del Cauca (según observaciones en la entrante de Liberia-San Antonio). En la región de Cali-Yumbo se distingue una ampliación que sufre la Cordillera Occidental hacia la hoyandina del Cauca, la cual no se destaca orográficamente en los detalles, pero que resalta muy bien geológicamente y refleja el principio constructivo según las particularidades del monpromontorio, es decir de un promontorio que tiene declive axial en un solo sentido. De Yumbo al Norte, la hoyandina del Cauca engrana en numerosas entrantes y salientes con la Cordillera Occidental, pero se ve que ahí no se trata sino de efectos erosivos. La delimitación entre la hoyandina y la cordillera es ahí lineal. Un promontorio importante parece haber más al Norte, en la región de Risaralda-Andes. Este no se ha podido estudiar de cerca, pero parece revelar las particularidades del principio de la construcción orgánica, a juzgar por la configuración geográfica y por la descripción que de él se hace. Se hace mención de este probable promontorio tanto porque el reconocimiento de su carácter facilita la determinación geológica como porque se trata del único promontorio destacado en el borde occidental de la Cordillera Occidental.

En cuanto a las estructuras típicamente lineares que se hallan hacia el lado occidental de la hoyandina del Cauca hay que destacar aquella que se ha llamado Semiplano del Carbon. La expresión de semiplano se ha aplicado porque se trata de un residuo de la base del piso de Popayan. Este semiplano caracterizado por los yacimientos más importantes de carbón en los departamentos del Valle y del Cauca, se desarrolla en el lado W de la hoyandina del Cauca y representa su límite con la Cordillera Occidental y se reconoce desde la región de Cali hasta la región de Tambo (Cauca) en el Sur. En esta última región se confunde con el altiplano de Popayan, pero luego comienzan a diseñarse las cuchillas longitudinales que lo componen y que se desean perseguir en general hasta la región del río Inguító en el Norte. Interceptadas ahí por la saliente de Suarez, vuelven a presentarse al Norte de esta saliente, primero en forma ondulosa y luego en forma más perfecta desde la región del río Timba hasta el río Lile, al Sur de Cali. En trayecto en trayecto estas cuchillas se hallan cortadas por las quebradas y los ríos que las atraviesan y se ligan unas otras en los trayectos que quedan entre los ríos. La configuración del semiplano del carbón por lo visto es muy accidentada, pero la cresta de las cuchillas indican una antigua superficie plana que es la de la base del piso de Popayan.

Otro semiplano se halla en el lado de la Cordillera Central, llamado semiplano de Iberia, según la vereda del mismo nombre que se halla al W de Andalucía. Este semiplano es más bajo, mejor conservado, pero menos extenso que el semiplano del carbón. Sus características al W de Buga-Bugalagrande son una pendiente brusca hacia el plano del Valle y la forma ondulosa hasta plana de su superficie. Este semiplano revela la construcción lineal general de un terreno que en los pormenores se halla ondulada orográfica y tectónicamente muy ondulada y que en principio se prolonga hacia Cartago.

Al lado de las estructuras lineares y circulares que distinguen la hoyandina del Cauca y que sirven esencialmente para la determinación geológica, resaltan como formas típicas en los departamentos del Valle y del Cauca, las formas tabulares. Esta ofrecen tres niveles

característicos que se llamarán, según una de manera general, según la nomenclatura en la costa de Paita (pero sin tendencia de paralelización):

- 1) maxiplano (tipo altiplano de Popayan)
- 2) medioplano (tipo ~~px~~ semiplano de <sup>La</sup> Iberia)
- 3) miniplano (tipo plano del Valle).

Estos tres escalones caracterizan la erosión del antiguo plano uniforme, correspondiente al maxiplano, que cubría tanto las cordilleras como las hoyandinas en Colombia y del cual se conservan residuos en todas partes del país, y también en el resto de los Andes. Este maxiplano se ha formado ~~despues~~ en Colombia después de ocurrida la ~~px~~ erección definitiva de los Andes, según lo demuestra el hecho de que ~~xxxxxxx~~ sus sedimentos se colocan sobre una superficie análoga a la actual. En gran parte los depósitos que forman ~~este~~ el maxiplano provienen de una actividad volcánica inusitada en el Occidente Andino de América.

El representante típico ~~xxxxx~~ del maxiplano es el altiplano de Popayan que se conserva bien en una longitud de 50 kms y en un ancho (Popayan-Ambo) de 30 kms. En la parte meridional donde se halla una de las secciones del divorcio continental Cauca-Atia, el altiplano ofrece una altura de 2800 hasta 1900 m, la cual ~~décae~~ hacia el Norte a 1650 hasta 1700 m, <sup>la</sup> mayor altura ~~xxxxxxxxxxxx~~ transversal del altiplano se halla siempre del lado de la Cordillera Central, la menor en la cercanía de la Cordillera Occidental, cordillera esta hacia la cual vuelve a levantarse el nivel. <sup>La</sup> superficie mejor conservada se halla en la parte meridional, donde los ríos y quebradas lo han ondulado. En la parte central, la erosión del río Cauca y de sus afluentes que siguen al Norte, lo han dividido en planadas onduladas que están separadas por cajones cuya profundidad y ancho aumentan hacia el Oeste. Esta circunstancia se relaciona con la profundización del cauce del río Cauca a medida que avanza desde Popayan hacia la región de Suarez y que implica la profundización del cauce de sus afluentes. El término Norte del propio altiplano se halla en el lado Sur del río Ovejas y de ahí al Norte no se distinguen sino los niveles del asiento de las masas que forman el altiplano, p.e. en el cordón de Buenos Aires y al Sur de Quilichao (1). Por vía del semiplano del Carbon, el asiento del piso de Popayan se percibe hasta la región de Cali y en el lado de la Cordillera Central se manifiesta por las terrazas altas de los ríos que están situadas a niveles de 1750 hasta 1600 m y quizá menos. Esto demuestra la continuidad original que ha tenido el altiplano de Popayan hacia el Norte y al mismo tiempo la labor erosiva que ha sido necesaria para labrar en él el actual plano del Valle. La parte más septentrional en que se conserva el altiplano en la zona que hemos estudiado es el altiplano del Quindío. Este altiplano también tiene declive desde la Cordillera Central al W y está más erodado que el altiplano de Popayan. El desarrollo original que ha tenido el ~~altiplano~~ maxiplano hacia la Cordillera Central, se destaca especialmente bien en el altiplano de Popayan. Sus residuos siguen de ahí ~~xxxxxxxx~~ con pocas intermitencias hacia el cordón del Pesar que se halla al W de Coconuco y vuelven a presentarse en una masa continua que asciende a 3000 hasta 3400 m hasta la cumbre de la Cordillera Central, de donde se distingue el descenso ~~haz~~ del altiplano hacia el Magdalena (río Mazamorra de San Agustín y río ~~caez~~). El descenso a la hoyandina del Magdalena además se halla bien expuesto en la travesía del Quindío hacia Ibagué y Girardot,

1) Para evitar confusiones con los departamentos de Santander, se usa para la ciudad de Santander (C) su nombre original que es el de Quilichao, o sea río de Oro, si bien recordamos.

poblacion esta desde la cual se perciben los residuos hasta la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental).

El medioplano no se distingue claramente sino en el semiplano de Iberia que se levanta a 100 hasta 150 m sobre el nivel del plano del valle. La superficie plana ~~xxxxxxx~~ no es continua, pero se percibe bien desde la quebrada del Ahorcado hasta cerca de la carretera de Sevilla-Bugalagrande.

El miniplano equivale al plano del valle y a las entrantes que este tiene hacia los semiplanos, p.e. en la region del rio Paila. Este plano tiene una altura media de 1000 m en la extension de Timba-Quilichao hasta Cartago, pero el talveg del rio en la misma extension parece descender poco (de 960 m a 920 m). El ancho mayor del plano se halla en la region de Jamundí-Corinto donde es de 35 kms. hacia Cali Palmira se reduce poco (30 kms), pero en Buga viene a reducirse ~~xxxxxxx~~ 10 kms. Mas al Norte vuelve a ampliarse hasta 15 y 20 kms. La superficie es ~~xxxxxxx~~ a rasgos generales un plano perfecto cuyos suaves declives no son perceptibles al ojo. Tan solo en la region al Oeste de Obando-Cartago se intercalan algunos lomajes bajos que indican su desfiguracion al Norte de Cartago.

### C. Cordillera Occidental.

A pesar de ser la Cordillera Occidental el elemento típicamente lineal de los Andes, perceptible de continuo en Suramérica, la subdivision lineal que la debe caracterizar no se manifiesta ~~xxxxxxx~~ palpablemente en la seccion de los departamentos del Valle y del Cauca. ~~Sin embargo~~ Esta exposicion deficiente se debe en primer lugar a que la contraccion de la Cordillera Occidental es demasiado fuerte y ha desvanecido los contrastes entre sus elementos lineares. Ademas se debe a que los rios la cortan en lo general en sentido normal al rumbo y en parte hay que atribuirle al caracter volcánico que tiene la mayor parte de las rocas que la constituyen (piso de Faldequera).

La subdivision lineal de la Cordillera Occidental que sirve para reconocer estos rasgos en la seccion del Valle y del Cauca, se halla bien expuesta en Urabá. De igual modo como la Cordillera Oriental y como los Andes, la Cordillera Occidental manifiesta ahí una subdivision lineal en ~~xxxx~~ 5 ramales, en especial en tres serranias y dos valandinos. La serrania oriental está representada por el lomo bajo de Sincelejo que avanza desde las cabeceras de los rios San Jorge y Sinú hacia Cartagena-Barranquilla. El valandino oriental (valandino del Sinú) ~~quedaxentrexxxx~~ ocupa las planadas que se hallan entre dicha seccion de la serrania ~~xxxx~~ oriental y la la serrania de Abibe que equivale a la serrania central de la Cordillera Occidental. Esta serrania desciende y se amplia hacia el Caribe conforme al principio de la construccion orgánica y en forma semejante como lo hace la serrania central de la Cordillera Oriental al bajar hacia las cuencas de Bogotá y de Maracaibo. ~~xxxx~~ Hacia el Oeste sigue el valandino occidental (valandino del Leon) que es menos ancho y hacia el Sur mas arrugado y accidentado que el valandino oriental. Finalmente se presenta la serrania oriental que ofrece una depresion a su paso por la region de bajo Atrato. Esta depresion es comun porque se repite p.e. en la serrania oriental de la Cordillera Oriental (depresiones de San Cristobal y Barquisimeto) al descender esta hacia el Caribe. Ella se compensa en forma característica por el levantamiento del interior de la hoyandina del Pacífico en el divorcio Atrato-Tuyra (véase plano del platino), circunstancia que ha dado origen al nombre de la serrania del Darien que ~~es un elemento~~ puente entre la Cordillera Occidental y la Cordillera de la Costa a traves de la hoyandina del Pacífico. El verdadero ~~xxxxxxx~~ desarrollo de la serrania occidental es via de la Loma del Chchillo (al NW de Pavarandocito) hacia Sautatá, de donde sigue la serrania por Panamá hacia Costarica (véase Informe de Urabá).

Al perseguir estos elementos hacia el Sur se ve que ellos ascienden y constituyen el amplio nudo de Frontino de la Cordillera central, situado a la misma latitud aproximada como los nudos de Antioquia y de Santander de las Cordilleras Oriental y Occidental.

Su desarrollo en esta direccion se percibe mas o menos bien por los trayectos fluviales, pero ya no se destaca al Sur del nudo, salvo la serrania oriental que forma el divorcio de aguas ~~xxxxxxx~~

en lo que respecta a la serranía oriental que forma la cumbre de la Cordillera Occidental y se presenta en niveles altos. Al Occidente de esta serranía se halla indicado el valandino oriental por trayectos de ríos que se perciben desde el curso alto del río Penderisco hasta el río Micay. Esta faja va limitada al Occidente en la región de la angostura del agua por la serranía del agua la cual debe representar un trayecto destacado de la serranía central. Ella se halla en contacto inmediato con el plano de Buenaventura que es parte de la hoyandina del Pacífico. Según esta definición, a la latitud de los departamentos del Valle y del Cauca, los elementos lineales occidentales de la Cordillera Occidental, es decir el valandino occidental (del Teón) y la serranía oriental ya se hallarían confundidos en la hoyandina del Pacífico. Esta definición se respalda por el hecho de que también la Cordillera Oriental, simétrica a la Occidental, también sufre reducción de sus miembros en el lado exterior a medida que avanza hacia el nudo Ecuatoriano. Esta reducción representada a mayor escala por el desarrollo de los Andes al Sur de Bolivia, se halla representada en el cuadro 3 del Anexo y merece atención porque demuestra que la reducción de ancho no es solo efecto de mayor contracción tectónica, sino efecto de desvanecimiento de elementos, y la importancia que estos puntos de vista pueden tener prácticamente se ve en el cuadro del platino. La raíz madre del platino es típica para la serranía central de la Cordillera Occidental y los aluviones que hay en el lado W de la serranía del agua pero ya no en su lado E respaldan el concepto de que esta serranía debe ser parte de la serranía central.

El ancho de la Cordillera Occidental en la sección de los departamentos del Valle y del Cauca es de 50 kms en término medio, ancho que sigue manteniéndose hacia el Ecuador y manifiesta que la cordillera no sigue desvaneciéndose hacia el nudo Ecuatoriano (carácter eutéctónico). A la latitud del nudo de Frontino, el ancho es de 80 kms y luego va siendo considerable de acuerdo con la transición de Bolívar-Urabá. En comparación, el ancho de la Cordillera Central es de 120 a 140 kms en la zona del nudo Antioqueño y se reduce a 80 kms a la latitud del departamento del Valle y a 60 kms a la latitud del departamento del Cauca. El estrechamiento más fuerte y por fin un desvanecimiento total sufre desde los departamentos de Santander hacia el nudo Ecuatoriano lo sufre la Cordillera Oriental. Su ancho en el nudo Santandereano es de 180 kms, en la cuenca de Bogotá 130 kms y en la región de Garzón de unos 40 kms. Del curso alto del Caquetá hacia el Oriente del Ecuador, la Cordillera Oriental se desvanece en el flanco este de la Cordillera Central del nudo Ecuatoriano, lo mismo que la hoyandina del Magdalena. Se ve pues que todas las Cordilleras, como también las hoyandinas del orógeno andino se estrechan hacia el nudo Ecuatoriano, pero mientras las cordilleras Occidental y Oriental pierden de altura, la Cordillera Central mantiene y aumenta su altura y constituye la cima del nudo Ecuatoriano.

Con respecto a los elementos circulares de la Cordillera Occidental se advierte que parecen ser escasos en comparación con los que muestra la Cordillera Oriental. El nudo más importante es el de Frontino cuya altura traspasa los 3000 metros. La transición de Urbá-Bolívar que se desarrolla al Norte del nudo de Frontino demuestra que en la zona del Golfo del Caribe debe formarse una cuenca cuyo borde oriental (serranía oriental) se confunde en la parte interior de la cuenca Caribe. En la sección de la serranía oriental que pasa por los departamentos del Valle y del Cauca se destacan algunos nudos importantes. El más importante entre ellos es el nudo de Anserma Nuevo, culminación amplia que se levanta de la depresión de La Llanada al Norte y alcanza alturas mayores de 3000 m. La depresión de La Llanada cuya parte más baja (este de Bolívar) tiene alrededor de 1700 m) separa el nudo de Anserma Nuevo del nudo de Río Frio en que nace el río del mismo nombre. También la altura del nudo de Río Frio es considerable y puede traspasar 3000 m en las partes altas. Hacia el Sur de este nudo se presenta la depresión de La Cumbre que aprovecha el FC de Cali a Buenaventura y que tiene alturas que bajan hasta 1580 m.

Enseguida de esta depresion se presenta el nudo de los "arallones de Cali que se halla orográficamente muy destacado, pero que no se puede interpretar geológicamente a satisfaccion porque esta constituido de rocas eruptivas. Desde este nudo ~~sigue~~ que ya es mas débil que los de Rio Frio y Anserma Nuevo, ya no se manifiestan ~~elementos~~ ondulaciones importantes en la serrania oriental, excepto quizá en el nudo aparente de las ~~vertientes~~ <sup>de la</sup>, segun observaciones desde el canto del altiplano de Popayan en la region de Tambo. El cerro de Naya es un pico secundario, lo mismo que el cerro ~~del~~ "Aguila al Oeste del Playon y el cerro de "unchique de Tambo. -En cuanto a posibles cuencas que puede haber en la Cordillera Occidental, hacemos referencia a las que puede haber en el curso alto del rio "arrapatero y en el curso alto del rio "Micay, ambas relativas a lo que consideramos parte del valdino oriental. Ambas parecen rodeadas por cordones altos, sobre toda la del Micay cuyo borde occidental alcanza alturas que estimamos en cerca de 3000m. El ensayo de explorar geológicamente la del Micay no dió resultado definitivo porque el reconocimiento en este terreno muy accidentado y carente de comunicaciones requiere mayor tiempo (veá se levantamiento de Tambo al Oeste).

#### D. Hoyandina del Pacífico.

La hoyandina del Pacífico, elemento linear del Vorland Occidental que se percibe regularmente bien a lo largo de la costa del Pacífico hasta el Sur de Chile (Valle Longitudinal), se ~~presenta~~ desarrolla entre la Cordillera de la Costa y la Cordillera Occidental. Desde el litoral del Ecuador hasta el divorcio "uyra-Atrato, ella presenta una faja plana ~~que~~ hasta ondulada y ligeramente aterrizada que se eleva poco sobre el nivel del mar. En la seccion del Valle y del Cauca, debido a la depresion que hunde ~~la~~ sector correspondiente de la Cordillera de la Costa bajo el nivel del mar, la hoyandina del Pacífico solo se conserva terrestre en la parte oriental, mientras la parte occidental constituye los bajos marinos costaneros. Por ~~falta~~ de las rocas resistentes ~~de~~ de la Cordillera de la Costa, el mar y la marea ~~muy fuerte~~ diferencia de nivel entre mar baja y mar alta 3 m) han abierto ensenadas profundas en direccion al pié de la Cordillera Occidental, intercomunicadas por canales en la zona de los manglares, sobre todo al Sur de la bocana de la ensenada de Buenaventura. Para esta seccion (y otras) es típico el desarrollo de pantanos ~~laterales~~ salobres cubiertos de mangles ~~altos~~ especialmente altos (hasta 20 m), distintos en crecimiento a los mangles ~~del~~ bajos del Caribe, donde la m rea ofrece muy pequeñas diferencias de nivel.

En relacion con la ~~escasa~~ conservación terrestre que muestra en esta seccion la hoyandina del Pacífico hay que poner de presente la influencia que tienen los terremotos tectónicos. Así el de 1906 ha destruido una faja ancha del litoral enfrente de la isla Gorgona. Además es característico para la conexion que en tiempos poco distantes tenia la isla Gorgona con el litoral, el que en dicha isla se conservan las especies de animales silvestres que hay en el litoral, entre ellos los simios.

#### E. La Cordillera de la Costa.

También la Cordillera de la Costa se deja perseguir a lo largo de la Costa del Pacífico, pero debido a que se trata de una cordillera de caracteres esencialmente circulares-lineares, ofrece trayectos ~~hundidos~~ <sup>levantados</sup> y trayectos hundidos bajo el nivel del mar. No de estos trayectos media entre Cabo Corrientes y la costa NW del Ecuador, siendo una elevacion importante en este trayecto submarina la isla Gorgona cuyas rocas corresponden con las que distinguen la Cordillera de la Costa al Norte ~~del~~ Cabo Corrientes. Segun los relieves, una faja angosta de la Cordillera de la Costa se conserva en la costa entre la desembocadura del Pando y la bahia de Málaga y en la costa de Tumaco (veáse cuadro orográfico del Occidente de Colombia). - *La conservación*

*de la Cordillera de la Costa que se manifiesta bien al Norte de Cabo Corrientes, y también en la isla Gorgona, que está formada de la propia isla, de la faja de la Costa (barra), y de la faja de la Gorgona.*

### Caracteres orográficos hidrográficos.

Conforme a la construcción <sup>notablemente</sup> linear que tiene la transición Colombiana, ~~xxxxxxx~~ el drenaje principal se verifica en sentido longitudinal, es decir ~~por~~ <sup>en</sup> el Cauca y el Magdalena. Debido a que en el Vorland ~~Occidental~~ la subdivisión linear es manifiesta, sobre todo al Norte de ~~abajo~~ <sup>de</sup> Corrientes, el drenaje longitudinal también se presenta en ella (ríos San Juan, Atrato y Tuyra). En el Vorland Oriental donde ~~la~~ intensidad tectónica es suave, los ríos tienen curso transversal.

El desarrollo longitudinal de los ríos principales, <sup>de la transición Colombiana</sup> viene a suspenderse hacia ~~el~~ <sup>hacia</sup> el nudo ~~Equatorial~~ <sup>Equatorial</sup>. De acuerdo con la forma general de cúpula que tiene este nudo, las aguas se reparten en general radialmente y descienden directamente hacia el ~~Pacífico~~ <sup>Pacífico</sup> y hacia el ~~Amazonas~~ <sup>Amazonas</sup>. En el Occidente de Colombia, esta repartición se manifiesta desde el borde Sur del altiplano de ~~Popayan~~ <sup>Popayán</sup> y en general desde el divorcio de aguas ~~Pat~~ <sup>Pat</sup> Cauca-Patia. El declive fuerte que implica este descenso directo al ~~Pacífico~~ <sup>Pacífico</sup>, acentúa la fuerza erosiva de los ríos y produce una morfología muy abrupta que también afecta la hoyandina del Cauca. -En menor escala se ve que también los nudos menores y hasta cierto punto los promontorios del ~~valle~~ <sup>valle</sup> y del ~~Cauca~~ <sup>Cauca</sup> son ~~dividiéndose~~ <sup>dividiéndose</sup> centros de repartición radial de las aguas (véase plano orográfico del Occidente de Colombia).

Debido al ~~caracter~~ <sup>carácter</sup> linear sobresaliente ~~que~~ <sup>que</sup> tiene la Cordillera Occidental, sobre todo en Colombia, los ríos que nacen en su cumbre oriental y los que la atraviesan del ~~Patia~~ <sup>Patia</sup> al Sur la rompen transversalmente y son escasos los trayectos fluviales longitudinales. En la Cordillera Oriental que tiene una construcción notablemente linear-circular, el desarrollo longitudinal de los ríos es mucho más notable, sobre todo en los terrenos de transición (entre nudos y cuencas). En la Cordillera Central, los trayectos longitudinales de los ríos y sobre todo de los afluentes son más manifiestos que en la Cordillera Occidental, particularidad que habla en favor de un tectonismo menos linear, demostrado también por ~~los~~ <sup>los</sup> promontorios del borde occidental de la Cordillera Central y por el desarrollo ~~maxxxxixixixix~~ <sup>maxxxxixixixix</sup> notablemente retilíneo que tiene el borde oriental de la Cordillera Occidental.

### Caracteres orográficos meteorológicos

#### Repartición de humedad y sequía según los caracteres orográficos.

La repartición de la humedad y de la sequía depende <sup>principalmente</sup> de los centros de evaporación y de su situación con respecto a los terrenos de decantación de las nubes ~~producidas~~ <sup>producidas</sup> por ~~la~~ <sup>la</sup> evaporación. En los orógenos ~~xxxxxxx~~ <sup>xxxxxxx</sup> producen los vientos ascendentes diurnos ~~que~~ <sup>que</sup> levantan las nubes hacia la cumbre y el contacto con la selva y las rocas de temperatura más fría los hacen decantar. De acuerdo con ~~xxxxxxx~~ <sup>xxxxxxx</sup> el desarrollo orográfico, aquellos flancos que están ~~sobre~~ <sup>sobre</sup> situados hacia la dirección en que vienen las ~~nubes~~ <sup>nubes</sup> reciben toda la intensidad de la lluvia, mientras los que se hallan en el lado opuesto quedan a la sombra de la lluvia. Los nudos como también los centros volcánicos reúnen condiciones especialmente favorables para la condensación de las nubes, una vez porque las nubes pueden rodearlos y otra vez porque ~~son~~ <sup>son</sup> culminaciones que ofrecen la temperatura más baja. En cambio el interior de ~~las~~ <sup>las</sup> cuencas interandinas, de las hoyandinas colocadas entre cordilleras altas y de los valandinos ~~puestos~~ <sup>puestos</sup> sumidos entre serranías elevadas, queda a la sombra de la lluvia y el clima es seco. -Esta repartición de las lluvias se ciñe a la construcción linear y circular de la montaña de los Andes y sigue en menor escala de acuerdo con el desarrollo de los promontorios de dicha construcción.

El centro principal de evaporación que produce las lluvias que bañan el Occidente de Colombia es la corriente cálida del Centro-Pacífico. Las nubes avanzan desde ahí con dirección occidental

Esta corriente marina viene con rumbo hacia Panamá-Costarica y se parte ahí en dos brazos que ambos se devuelven al Occidente. El brazo meridional que nos interesa sigue primero por la costa de Colombia hasta mas o menos la latitud de Guayaquil donde se encuentra con la corriente fria de Humboldt y se vuelve luego hacia la parte septentrional de las islas Galápagos. La evaporación que produce esta corriente cálida avanza y se condensa en nubes hacia la costa del Pacífico, las cuales bañan intensamente todo el terreno comprendido entre la costa y la cumbre de la Cordillera Occidental, ~~salvo~~ salvo cuando hay elevaciones importantes intermedias como la serranía del Bagua. El lado occidental de esta serranía revela por la vegetación los caracteres de ~~gran~~ intensa humedad, mientras el flanco oriental y toda la hoyada de Bagua disfruta de un clima xerófilo, caracterizado por vegetación ~~escaza~~ rala, formada principalmente por espinos y cactus. El contraste repentino y extraordinario que ofrece ahí el clima a distancias de 10 a 15 kms, seguramente es una excepcion. En la cumbre de la Cordillera Occidental, las nubes rodean los nudos y su decantación produce rios de un caudal ~~bastante~~ notable como el Rance (Marallones) y el rio Frio (nudo del rio Frio). Las corrientes de aire que se levantan del plano del Valle ~~xxx~~ y que conducen una evaporación mas reducida ~~deixplanas~~, se unen a las corrientes ~~del~~ y a las nubes del Occidente y avanzan ~~xxxxxxx~~ aproximadamente al nivel de la cumbre hasta la Cordillera Central, la cual tambien bañan intensamente. El propio plano del Valle ~~xxxxx~~ y sus bordes quedan así a la sombra de la lluvia, es decir en clima seco. El desarrollo de los niveles de la hoyandina del Cauca desde el altiplano de Popayan hacia Cartago y Supia demuestra ademas que cuando mas bajo va siendo el nivel de la hoyandina en relacion con las cordilleras tanto mas seco va siendo el clima. Por este motivo, el altiplano de Popayan que ofrece muy pequeña diferencia de nivel con respecto a la Cordillera Occidental, es relativamente húmedo, el plano del Valle que ya se halla mas sumido es mas bien seco y la sequia se ecentúa ~~xxxxxxx~~ hacia Cartago a medida que ascienden los niveles de la Cordillera Occidental y descienden los de la hoyandina. En cuanto a la evaporación de la hoyandina misma hay que advertir que ella no se condensa en los bordes bajos de ella porque la temperatura ~~todavía~~ ~~xxxxxxx~~ de las rocas y de la vegetación todavia es relativamente alta; ella por lo tanto se produce a niveles mas altos. Al llegar ~~al flanco~~ a la Cordillera Central, la condensación de las nubes que vienen del Pacífico unidas a las que produce la evaporación de los terrenos intermedios, no parece ser tan intensa como de la cumbre de la Cordillera Occidental al Oeste y tampoco como ~~deixxxx~~ en la parte alta del flanco oriental de la Cordillera Central, bañada por la evaporación amazónica y de los terrenos intermedios. Esta particularidad se manifiesta especialmente bien en la region del Puracé y en la region de Barragan-Roncesvalles donde el flanco oriental de la Cordillera Central ofrece una vegetación mas vigorosa que el flanco occidental.

En la region de los nudos y de los volcanes llama la atención que al parecer siempre, el lado septentrional parece ser mas seco que el lado meridional. Esta ~~observación~~ ~~ya~~ ~~hemos~~ ~~hecho~~ particularidad que probablemente se relaciona con la influencia de los vientos secos que vienen del Caribe merece estudiarse mas de cerca.

La influencia que ejerce esta repartición ~~deixxxx~~ orográfica de la humedad sobre el desarrollo de la regiones está a la vista. De manera general se puede decir que la humanidad ~~no~~ prospera en los climas húmedos y cálidos a la vez. Por este motivo la hoyandina del Pacífico, a pesar de su excelente situación y de la vasta extensión de tierras planas no ha podido convertirse en centro de desarrollo. El clima frio húmedo en cambio favorece el desarrollo vigoroso y zonas de esta índole son especialmente valiosas en los trópicos. Ellas son poco aprovechables en el Occidente Andino porque no hay extensiones ~~xxxxxxx~~ continuas mayores que podrian servir de centros, excepto la region al Este de Popayan que abarca hasta la region de Paletará que por este motivo tiene importancia especial. ~~xxxxxxx~~ sobre todo si se tiene en cuenta que la humedad intensa en asocié de la lluvia produce las tierras fértiles agrícolas y ganaderas mejores. El clima templado ~~seco~~ que reina en la hoyandina del Cauca, sobre todo en el plano del Valle, reduce el valor agrícola y ganadera de las tierras, pero es la base para el desarrollo ~~xxxxxxx~~ civico y económico.

La influencia sobre el desarrollo de la humanidad que ejerce esta repartición de la humedad es de importancia decisiva para el Occidente de Colombia y para Colombia en general, zonas de la montaña andina situadas bajo los trópicos que disfrutaban de todos los climas y de una repartición favorable de estos climas a través del país. La raza blanca ni en el fondo la indígena han logrado aclimatarse al ambiente de tierra caliente húmeda y no se desarrollan favorablemente en clima templado húmedo, aunque es de advertir que ~~estas circunstancias ciertas medidas (véase Informe de Urabá)~~ que el ambiente de vida puede mejorarse adoptando ciertas medidas (véase Informe de Urabá). En cambio prosperan en los climas fríos, se desarrollan favorablemente en clima templado seco y aun en clima caliente seco. El clima frío húmedo, en especial, vigoriza físicamente y viene a ser así una base muy importante para la conservación de la vitalidad, sobre todo de la de la raza blanca en el trópico. En cambio el clima frío seco, ~~según lo que~~ detiene el desarrollo físico y consume la vitalidad en pocos siglos, pero en proporción a la extensión, al radio de atracción y a la altura de las planadas andinas da lugar a la formación de organizaciones cívicas predominantes y de culturas sobresalientes (altiplano mejicano y boliviano). Efectos semejantes deben tener las planadas de clima templado seco.

Con respecto a la influencia de la sequía y de la humedad sobre la productividad de los suelos, es sabido que ellos son en condiciones naturales improductivos cuando el clima es seco y no mejoran tampoco notablemente con el regadío si se trata de suelos gredosos como los que provienen de la descomposición de las ~~rocas básicas y ultrabásicas del piso de "aldequera"~~ rocas básicas y ultrabásicas del piso de "aldequera" <sup>(de las planadas de valle)</sup>. En cambio, sin distinción de niveles climatéricos, la productividad aumenta aun en suelos de mala calidad o muy gredosos proporcionalmente al aumento de la humedad. .e. hay en la región muy húmeda de Buenaventura un suelo gredoso y ácido que ~~con menos abundancia~~ con menos abundancia de lluvias sería estéril pero que sin embargo está cubierto de una vegetación ~~regular~~ de mediana altura y tupida. A la intensa humedad se debe especialmente la fertilidad del altiplano del Quindío y de las zonas altas de la Cordillera Central. En cambio, ~~en el clima menos húmedo que reina en el altiplano de Popayán y el seco que predomina en el plano del valle~~ el clima menos húmedo que reina en el altiplano de Popayán y el seco que predomina en el plano del valle implican que los suelos, en si feraces, no sirvan sino para la ~~agricultura~~ ganadería.

Las zonas de tierra fria húmeda que hay en los departamentos del Valle y del Cauca son extensas en la Cordillera Central y en la Cordillera Occidental, pero debido a la inclinación del terreno las habitables entre ellas son reducidas y por lo general están deficientemente conectadas entre sí y con los centros poblados. Una excepción del caso es la región de la Cordillera Central que se extiende al Oriente del altiplano de Popayan, hasta la cumbre (región al SW del Puracé) y que abarca en el Norte hasta la latitud de Corinto y en el Sur hasta más al Sur de San Sebastian. El centro natural de esta zona es el altiplano de Popayan que no solo ofrece condiciones buenas de comunicación con el altiplano de Popayan sino que también es viable en su extensión longitudinal, son las planas al SW del Puracé. - Un centro menor que hemos observado en el lado W de la Cordillera Central es el de Barragan y de la zona que se extiende al Sur. Los demás que no se han podido estudiar de cerca, existen en diversas partes del nudo de Buga y al Oriente de Plamira. - En la Cordillera Occidental el centro más válido de tierra fria húmeda que poseen los departamentos del Valle y del Cauca es la región llamada Marien al Sur del nudo de Rio Frio. En las demás partes de la serranía oriental, las extensiones habitables de tierra fria son reducidas. - 7/2/68

✓ Tierras frias secas no las hay en los departamentos del Valle y del Cauca.

✓ En cambio son extensas las tierras de clima templado más o menos seco en la hoyandina del Cauca. Ellas se extienden en 200 kms de longitud por el plano del valle y en otros 50 kms por el altiplano de Popayan. Gracias a las condiciones del clima y a su posición comercial sobresaliente, el plano del valle ha venido a convertirse rápidamente en centro más importante de la evolución del Occidente de Colombia. - En la Cordillera Occidental los terrenos de clima templado seco (hoyada de agua) son escasos no tienen campo de atracción. En lo demás reina ahí el clima templado hasta caliente húmedo y las extensiones aprovechables que existen se reducen a extensiones pequeñas a causa del destrozamiento morfológico de la Cordillera Occidental.

Las zonas de clima caliente son húmedas y se extienden en el litoral y en las partes bajas de la Cordillera Occidental. Su situación y la configuración tranquila permiten facilitar el desarrollo económico, pero este tan solo será factible si se adoptan las medidas de saneamiento natural, como son la formación de pastales, la ubicación y construcción adecuada de las casas, etc.

COPY 2

## OROGRAFIA.

El propósito del presente informe consiste en hacer deducciones que permitan reconocer la evolución geológica y las conexiones que tienen por este concepto los distintos rasgos geológicos. Los estudios anteriores y el actual ponen de relieve que la evolución geológica se funda esencialmente en la evolución tectónica y en sus particularidades. De ello depende la repartición cuantitativa y cualitativa de las rocas y de sus yacimientos, tanto en lo que respecta al espacio como al tiempo. En Colombia, la tectónica es particularmente valiosa ~~para~~ para los fines propuestos porque revela un orden por varios aspectos, ~~orden~~ y porque demuestra que dicho orden y las formas que le son peculiares dependen del grado de intensidad con que ha actuado la intensidad tectónica durante el ciclo andino. Haciendo uso del orden y viendo que la evolución del orden viene preformándose a través del ciclo andino con mucha regularidad, se simplifica la comprensión y la descripción de la geología, aun de la de regiones de geología muy compleja como lo es la del Occidente Andino de Colombia.

Como medio muy importante para reconocer las formas tectónicas y también el orden tectónico, se dispone en el país de la orografía, ~~porque~~ porque sus relieves, sobre todo los de mayor y mediana escala, pero en veces también los de menor tamaño (bordes de las cuencas), coinciden de manera favorable con los relieves originales, o sea los tectónicos. De esta manera la orografía viene a ser base para la deducción de la tectónica y por lo mismo de la de la geología.

Debido a que ~~hay~~ <sup>los elementos orográficos aquí se refieren a</sup> correspondencia entre relieves orográficos y tectónicos, los términos tectónicos tienen valor para los orográficos y estos para los tectónicos. La misma correspondencia permite hacer gran parte de la descripción tectónica sobre la base de la descripción orográfica y para que ella sea fructuosa, conviene hacer referencia a las particularidades que ofrece ~~la~~ tectónica. y que revela en gran parte la orografía. Esta referencia se hace en parte con apoyo en los puntos de vista de la tectónica moderna (Kober y otros), en parte sobre la base de la enseñanza que da la naturaleza de Colombia.

Primeramente debe tenerse en cuenta que los elementos tectónicos y los orográficos a que se hace mención, muestran tres formas *típicas* fundamentales de presentación:

- 1) elementos tabulares (tectonismo inicial)
- 2) elementos circulares (tectonismo suave)
- 3) elementos lineares (tectonismo intenso).

Los elementos tabulares están caracterizados por planos y mesas, siempre que se trate de estratificación horizontal. Los altiplanos de Popayan, del Quindío, de Bogotá, el plano del Valle, las mesas que se conservan en diversas partes del país son representantes de esta categoría de elementos constructivos de la corteza terrestre. Representantes antiguos de ellos son p.e. la mesa cretácea del Caquetá (V. Bauer) y la mesa *?permiana* del Romima en la Guayana.

Los elementos circulares corresponden a las ondulaciones tectónicas, ~~xxxxix~~ cuyas formas regulares son las cúpulas y las artesas. Orográficamente están representadas por nudos, sierras y en veces por cerros (cúpulas de diverso tamaño y complejas) y por cuencas mayores y menores (artesas de mayor y menor tamaño). En cuanto estas expresiones orográficas corresponden a la forma tectónica, ellas se utilizan también en la nomenclatura tectónica, de igual modo como los elementos lineares.

Los elementos lineares van representados por los plegamientos, es decir por los anticlinales y sinclinales de diverso tamaño y en lo general complejos. Elementos mayores de esta índole p.e. son la gran montaña terrestre que comprende en América Los Andes y en Asia y Europa la cadena que va desde las Aleutas hacia los Alpes y el Atlas, ~~las cordilleras de Los Andes que son anticlinales mayores y complejas, las hoyas andinas de los mismos que son sinclinales mayores y complejas, las serranías y valles andinos que se destacan sobre todo en las cordilleras de Colombia pero que en el fondo también se presentan en las hoyas andinas y que corresponden, respectivamente a anticlinales y sinclinales grandes y complejos, los cordones y los valles entre los cordones que son anticlinales y sinclinales de tamaño mediano hasta común.~~

La importancia que tiene esta subdivisión que se hace en relación con la tectónica moderna (Kober y otros), se destaca también pronto se tiene en cuenta que los elementos tabulares y circulares caracterizan la construcción de los cratogenos, o sea de las planadas continentales, donde no se presentan elementos lineares. ~~El período post-algonquiano.~~ En las montañas mesoideas y paleoideas el elemento típico es el lineal, pero al lado de este y en combinación con este se presentan el elemento circular y el elemento tabular.

*Se tiene así un tipo de tectónica sencilla del tipo tabular o circular y el tipo de tectónica compleja del tipo lineal. En el tipo de tectónica compleja se ven combinados los tipos de tectónica sencilla y compleja. En el tipo de tectónica compleja se ven combinados los tipos de tectónica sencilla y compleja. En el tipo de tectónica compleja se ven combinados los tipos de tectónica sencilla y compleja.*

de las masas continentales/

Esta subdivisión ~~entre~~ <sup>entre</sup> cratogenes de construcción típicamente circular y orógenos de construcción típicamente lineal (véase cuadros del Anexo), ~~además~~ <sup>además</sup> se debe a que los cratogenes ofrecen una evolución tectónica post-algonquiana tranquila mientras <sup>los</sup> orógenos son zonas de tectonismo ~~axial~~ <sup>axial</sup> intenso, revela un orden tectónico en el sentido de la repartición regional del tectonismo, el cual se repite en los orógenos hasta proporciones de menor tamaño. Otro rasgo de orden tectónico se refleja en ~~que tanto~~ <sup>que tanto</sup> los elementos ~~circulares~~ <sup>circulares</sup> como los lineales se presentan de mayor a menor escala.

En los orógenos-prescindiendo de los elementos tabulares-los elementos lineales nunca y los circulares pocas veces se presentan en forma independiente. ~~Así~~ <sup>Así</sup> casi siempre se combinan los elementos lineales con los circulares, de manera que resultan plegamientos ~~andulados~~ <sup>andulados</sup> y donde no parecen estar combinados (terrenos ~~ondulados~~ <sup>ondulados</sup> de los orógenos), ello se debe a que ~~los~~ <sup>los</sup> elementos lineales no son reconocibles. El principio según el cual se combinan, llamado principio orgánico, se halla expuesto esquemáticamente en el cuadro de introducción del Anexo y en los cuadros 1 y 2 del mismo. Esta construcción combinada explica la razón de la aparente discontinuidad de los ramales y subramales andinos y muestra que en el fondo ella termina otro orden, consistente en la sucesión: cuenca-terreno de transición-cúpula-terreno de transición-cuenca, terreno de transición-cúpula, etc. El desarrollo de la construcción orgánica, según se desprende de los cuadros ~~de~~ <sup>de</sup> América 1 y 2, depende de la intensidad tectónica a que ha estado sometida una región. Teniendo en cuenta esta particularidad y la de que también la sucesión de la construcción orgánica se repite de mayor a menor escala en los orógenos (aun cuando muchas veces se halla desvanecida por exceso o mengua de la intensidad tectónica), se obtiene el punto de vista del orden ~~axial~~ <sup>axial</sup> de la simetría tectónica. A este orden hay que agregar el de la semejanza tectónica que se halla expuesto en el cuadro 3.

Dada la ~~importancia~~ <sup>importancia</sup> que tiene <sup>el</sup> ~~el~~ grado de intensidad tectónica con respecto a ~~los~~ <sup>los</sup> ~~distintos~~ <sup>distintos</sup> aspectos del orden tectónico, le hemos dado la cabida correspondiente en el Anexo y hemos agregado un cuadro especial, ~~intitulado~~ <sup>intitulado</sup>: Cuadro de la repartición común de la intensidad tectónica.

1) Subdivisión lineal (expuestas de mayor a menor escala, y especificaciones subrayadas):

El elemento lineal de mayor amplitud y mayor extensión a que hay que referirse en el presente informe son Los Andes, caracterizada geográficamente como montaña de Los Andes (en contraposición a cordilleras que se consideran ramales de la montaña). Tectónicamente la montaña de Los Andes es un orogeno. -El eje del orogeno andino es la Cordillera central, según se desprende de la extensión de los estudios geológicos desde Colombia sobre América. El terreno que abarca el orogeno andino queda comprendido entre el pié oriental de la Cordillera Oriental y el pié occidental de la Cordillera Occidental. El eje del orogeno corresponde en general a la cumbre de la Cordillera central (narbe). Este eje, al tiempo de ser la división continental según puntos de vista geotectónicos y también el divorcio de intensidades tectónicas, divide el orogeno en dos partes que son el Oriente Andino, comprendido entre la cumbre de la Cordillera Central y el pié oriental de la Cordillera Oriental, y el Occidente Andino, comprendido entre la citada cumbre y el pié occidental de la Cordillera Occidental. Según la subdivisión que sigue, el Oriente Andino cuyo desarrollo es hemitectónico abarca el flanco Este de la Cordillera Central, la hoyandina del Magdalena y la Cordillera Oriental, mientras el Occidente Andino comprende ~~xxx~~ el flanco Oeste de la Cordillera Central, la hoyandina del Cauca y la Cordillera Occidental.

orogeno

Entre el orogeno andino y el propio cratogeno brasilero se extiende una faja plana cuyos sedimentos son andinos esencialmente (del geosinclinal), pero su ~~suva~~ tectónica suave se asemeja al del cratogeno brasilero. Esta faja es el Vorland Oriental de Los Andes (mesoide) y ~~mas bien se incluye~~ al terreno andino y no al cratogeno. Conforme a la ampliación y reducción del y del cratogeno, el Vorland Oriental se reduce y se amplía en correspondencia (véase cuadro 2). -~~Entre~~ Al Oeste del orogeno andino se extiende el Vorland Occidental, el cual abarca desde el pié W de la Cordillera Occidental hasta el contacto submarino con el continente (sub)pacífico. Gran parte de este vorland por lo tanto es submarino. En contraposición al Vorland Oriental, el Occidental ha sufrido una evolución tectónica mas activa y por este motivo muestra ramales relativamente lineares (Cordillera de la Costa y hoyandina del Pacífico). ~~tambien~~ Este elemento ~~conviene~~ mas razon conviene incluirlo a Los Andes. -A insinuación del doctor Luis Alberto Sarmiento, el nombre Vorland se puede expresar en castellano por "orla", ~~En~~ el presente informe, como los gráficos ya estan hechos, conservamos preliminarmente el nombre vorland.

Para significar en conjunto el Occidente Andino y el Vorland Occidental, se usa la expresión lado occidental de Los Andes correspondencia; el Oriente Andino junto con el Vorland Oriental se califican de lado oriental de los Andes y Oriente de Colombia.

La montaña de Los Andes, o sea el orogeno, se subdivide en ramales y estos en subramales.

Los ramales estan representados por las Cordilleras y las hoyas andinas, expresión esta que se reduce a hoyandinas. Debido a la notable intensidad tectónica, que ofrece el Vorland Occidental, tambien ahí se distinguen ramales. Los ramales del orogeno son: de W a E: Cordillera Occidental, hoyandina del Cauca, Cordillera Central, hoyandina del Magdalena, Cordillera Oriental. En el Vorland Occidental se distinguen: la Cordillera de la Costa y la hoyandina del Pacifico, colocada entre la Cordillera de la Costa y la Cordillera Occidental.

dichas cordilleras se colocan la Hoyandina del Cauca y la Hoyandina del Magdalena. En el Verland Occidental, debido a su evolucion tectónica activa, se hallan además la Cordillera de la Costa y la Hoyandina del Pacífico, situada entre esta cordillera y la Cordillera Occidental.

Las cordilleras vuelven a subdividirse en (*subdivisión*) serranias (anticlinales) y en valandinos (sinclinales; nombre proveniente de valle andino). Las ~~xxxx~~ serranias y los valandinos se determinan ~~bien~~ aproximadamente bien en la Cordillera Oriental (véase cuadro 3), mientras que en la Cordillera Occidental que ha tenido una evolución tectónica muy intensa desde la región de Frontino al Sur, las serranias y valandinos solo se destacan bien en la virgación (transición) de Urabá-Bolívar. En la Cordillera central tampoco se distinguen las serranias y los valandinos, pero es posible que se determinen ~~xxxx~~ en el descenso de la cordillera hacia la confluencia del Magdalena con el Cauca. En ~~sixxxixandixxxix~~ la hoyandina del Cauca y más en la del Magdalena y en la del Pacífico, la subdivisión en serranias y valandinos es más o menos oculta, debido a que las hoyandinas en contra posición a las cordilleras son zonas de menor intensidad tectónica donde prevalecen las ondulaciones sobre los plegamientos. Las serranias y los valandinos se subdividen en cordones y valles situados entre los cordones, pero a esta escala, excepción hecha de los bordes de las cuencas, los elementos ~~xxxx~~ tectónicos generalmente se hallan desfigurados ~~xxxxxx~~ por la erosión, de manera que es mejor hablar en general de anticlinales y sinclinales comunes. La subdivisión tectónica que en el fondo también ~~tienden~~ estos elementos tectónicos menores, lo ilustra el cuadro pequeño en el cuadro 3 a.

## 2) Subdivisión circular.

*Occid. And. y orient. and.*  
Los elementos circulares mayores que tenemos a la vista en Colombia, son el nudo (cúpula compleja) del Ecuador y la cuenca del Caribe que se hallan dentro del orogéneo y abarcan el terreno desde la Cordillera Occidental hasta la Oriental, inclusive. El terreno comprendido entre el nudo del Ecuador o nudo Ecuatoriano y la cuenca del Caribe o cuenca Caribe se llama transición Colombiana y es en ella que se destaca regularmente la construcción lineal. Hemos adoptado el nombre de transición para el traspase de una cúpula a una artesa porque ~~xxxxxxx~~ los nombres virgación, divergencia o convergencia expresan unilateralmente el fenómeno de traspase.

Es típico para el carácter secundario que tiene la construcción circular en comparación con el carácter fundamental de la construcción lineal, el que los elementos circulares mayores no se dejan subdividir en elementos circulares menores, mientras los lineales, según consta de la relación anterior, se subdividen en elementos análogos de mayor a menor escala.

Como tipos de elementos circulares de tamaño grande que abarcan el ancho de cordilleras y hoyandinas, destacamos en la Cordillera Oriental el nudo Santandereano y las cuencas de Bogotá y Maracaibo, en la Cordillera Occidental el nudo de Frontino, advirtiendo que en principio se forma una cuenca imperfecta en el golfo del Darién. En la Cordillera central se tiene el nudo

Al regreso a Bogotá, la elaboración de los levantamientos y de las observaciones generales hechas en el terreno tuvo que suspenderse hasta Enero de 1932, cuando el suscrito ingeniero comenzó con el dibujo de los planos. La interpretación de la geología no se pudo iniciar sino en Julio del mismo año.

El desarrollo de los planos se hizo dispendioso en tiempo porque las determinaciones ~~estratigráficas~~ se refieren a ~~manzanas~~ estratos individuales en todas las partes donde afloran y a ~~indivisiones~~ tectónicas a cortas distancias. Estos planos se dibujaron a escala de 1:10 000 que todavía es demasiado grande para derivar todo el provecho de la sucesión estratigráfica. Los planos de las minas en que las particularidades de los mantos van indicadas sobre distancias a veces de varios cientos de metros, se dibujaron a escala de 1:200. De los planos regionales y de los de las minas se derivaron los perfiles provisionales y la repartición de los yacimientos, en especial de los de carbon. Para la publicación habría sido menester guardar la escala original, pero por el tamaño hubo que reducir los planos regionales a escala de 1 : 50000 y los planos de las minas a escala de 1:1000. Como los originales son indispensables tanto para la orientación de los geólogos que se interesan por la geología del Valle y del Cauca, como para los propietarios y empleados de las minas de carbon, el Ministerio los tiene a disposición en el Departamento de Minas y Petróleo.

La enumeración de los planos se halla en el índice de los gráficos, al principio de este informe.

Al lado de estos levantamientos, la interpretación geológica se fundó en las observaciones generales y especiales del terreno. Los empeños que hicimos a este respecto para decifrar los pormenores geológicos en el terreno mismo dieron un resultado muy nugatorio, según pudimos comprobarlo sobre la base de los levantamientos. En cambio han sido útiles y satisfactorios las determinaciones directas de mediana y mayor escala.

*Handwritten notes:*  
Se debe tener en cuenta que se debe tener en cuenta la interpretación de los planos...  
El tectonismo es continuo a través de los tiempos y es sistemática. La actuación sistemática que simplifican y concretan la determinación geológica, se expresa evidentemente sobre la base de las leyes físicas de del principio de las ondas mecánicas y ofrece las siguientes particularidades:

Al desarrollar el texto del informe, hemos tenido en mira que ~~si bien los problemas que ofrece la naturaleza son complejos, pero que son difíciles porque los aspectos se dejan referir en último fin a causas sencillas consistentes en principios físicos elementales.~~ Desde que hay ejemplos en la naturaleza de los cuales se pueden deducir las causas primordiales, y si se observa que la complejidad de sus obras no es sino producto de la intensidad indefinidamente variable con que los principios físicos actúan sobre la materia dentro del espacio y del tiempo, se comprende la razón de ser de las cosas, el orden vigente y el ~~protecho~~ que encierran. Los ejemplos sencillos que orientan al respecto, muy escasos desde luego, se expresan bien en la tectónica de Colombia, y coincidencialmente se reconoce que la geología y la evolución geológica se fundan esencialmente en la evolución tectónica. Desde luego también dependen esencialmente de la evolución tectónica los valores económicos, en el presente caso los del suelo y del subsuelo del Valle y del Cauca.

La actuación del tectonismo es continua a través de los tiempos y es sistemática. La actuación sistemática que simplifican y concretan la determinación geológica, se expresa evidentemente sobre la base de las leyes físicas de del principio de las ondas mecánicas y ofrece las siguientes particularidades:

- 1) Se expresa por plegamientos y ondulaciones, y por plegamientos ondulados, es decir por formas que corresponden a los movimientos de la materia plástica o plasto-elástica. Las dislocaciones sin duda son la expresión accidental del tectonismo.
- 2) Según el principio físico de las ondas y según lo muestra la dependencia del orden tectónico de los plegamientos, éstos son la expresión fundamental del tectonismo.
- 3) La intensidad del tectonismo decide en lo general sobre las formas tectónicas. El tectonismo inicial se caracteriza por formas tabulares, el tectonismo suave por ondulaciones, el tectonismo mediano por plegamientos ondulados y el tectonismo intenso por plegamientos (estrechos y sostenidos).
- 4) La intensidad del tectonismo es variable a través del tiempo y en el espacio y de acuerdo con esto también varían las formas. Pero la variabilidad es sistemática en el tiempo.

*Handwritten notes:*  
Se expresa por plegamientos y ondulaciones, y por plegamientos ondulados, es decir por formas que corresponden a los movimientos de la materia plástica o plasto-elástica. Las dislocaciones sin duda son la expresión accidental del tectonismo.

con esto tambien varian las formas. Pero la variabilidad <sup>de la intensidad</sup> es sistemática en el ~~espacio~~ tiempo (fases de los ciclos) y subfases) y en el espacio lo cual queda demostrado por la ~~evolucion~~ ~~reparticion~~ regional y local <sup>de las formas</sup> y por la evolucion de esta reparticion en la corteza terrestre (p.e. cratogenos y orogenos). Las ~~observaciones~~ demuestran que la menor intensidad se halla en los ejes de los plegamientos y en los fondos y cimas de las ondulaciones y que la mayor intensidad se presenta en lo ~~borde~~ flancos de los plegamientos y de las ondulaciones de los diversos tamaños terrestres. *A este respecto se puede presentar que...*

*Esta reparticion de la intensidad de las ondulaciones se puede pensar en la siguiente regla:*

- 5) Los plegamientos ondulados y de segundo tambien las ondulaciones se forman a base de los movimientos axiales de plegamientos, de acuerdo con un principio que hemos llamado orgánico. La expresion tectónica de este principio se modifica de acuerdo el grado de intensidad tectónica. *... se trata que...*
- 6) A base del principio ~~orgánico~~ de la construccion orgánica y teniendo en cuenta sus modificaciones se reconoce el orden geométrico, expresado por la simetria y la semejanza tectónicas. Este tambien vale con respecto a los plegamientos por sí solos.
- 7) La evolucion sistemática de las formas se reconoce a base de las masas terrestres y de su situacion con respecto a las áreas sedimentarias.
- 8) La reparticion cuantitativa y cualitativa de los Sedimentos, rocas eruptivas y de yacimientos minerales de sedimentos y de rocas eruptivas <sup>depende de la intensidad tectónica y de las formas resultantes.</sup> *... depende de la intensidad tectónica y de las formas resultantes.*

sedimentos y con las rocas eruptivas.

Los puntos de vista al respecto que hemos ~~excluido~~ del propio ~~texto~~ ~~para~~ ~~no~~ ~~obstaculizar~~ ~~la~~ ~~relación~~ ~~sobre~~ ~~la~~ ~~geología~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~zona~~ ~~del~~ ~~Valle~~ ~~y~~ ~~del~~ ~~Cauca~~ ~~y~~ ~~que~~ ~~hemos~~ ~~comprimido~~ ~~en~~ ~~gráficos~~ ~~que~~ ~~puedan~~ ~~llevar~~ ~~a~~ ~~la~~ ~~mente~~ ~~la~~ ~~comprensión~~ ~~rápida~~ ~~se~~ ~~han~~ ~~reunido~~ ~~en~~ ~~el~~ ~~"nexo"~~ ~~al~~ ~~presente~~ ~~informe~~. El lector se servirá tomar nota de ellos porque ~~evitamos~~ ~~en~~ ~~lo~~ ~~posible~~ ~~hacer~~ ~~explicaciones~~ usamos la nomenclatura respectiva ~~en~~ ~~el~~ ~~propio~~ ~~texto~~ y evitamos en lo posible dar explicaciones especiales acerca de ellos en el propio texto.

-----

Al realizar la exploración hemos recibido la ayuda eficaz de las entidades oficiales, ~~de~~ los propietarios de las minas de carbon y de muchos particulares ~~es~~ ~~de~~ ~~los~~ ~~que~~ ~~se~~ ~~trata~~ ~~de~~ ~~corresponderles~~ con el presente trabajo, ~~que~~ ~~es~~ ~~un~~ ~~ensayo~~ ~~que~~ ~~se~~ ~~ha~~ ~~tratado~~ ~~de~~ ~~concretar~~ ~~hasta~~ ~~dónde~~ ~~lo~~ ~~permiten~~ ~~las~~ ~~circunstancias~~. Al expresar así nuestro agradecimiento en general, necesitamos hacerlo en especial para con Don Guillermo Valencia ~~que~~ ~~nos~~ ~~facilitó~~ ~~obliga~~ ~~realizar~~ ~~los~~ ~~trabajos~~ y el señor doctor Francisco José Chaux.

El suscrito geólogo ~~no~~ ~~considera~~ su obligación dejar constancia que ~~las~~ ~~tres~~ ~~cuartas~~ ~~partes~~ ~~de~~ ~~lo~~ ~~que~~ ~~se~~ ~~ha~~ ~~hecho~~ ~~se~~ ~~basa~~ ~~principalmente~~ en la labor infatigable e inteligente con ~~que~~ ~~ha~~ ~~procedido~~ ~~su~~ ~~compañero~~, el ingeniero señor Benjamin Alvarado. Aun enfermo de cuidado, este distinguido profesional, ~~no~~ ~~ha~~ ~~suspendido~~ ~~el~~ ~~trabajo~~. Mas de las tres cuartas partes de los levantamientos, ~~muchas~~ ~~de~~ ~~las~~ ~~observaciones~~ ~~contenidas~~ ~~en~~ ~~el~~ ~~texto~~ y el desarrollo íntegro de los gráficos del texto son exclusivamente suyos, como también lo son muchas de las observaciones sobre la geología y sobre la economía que hay en el texto. Los gráficos del "nexo" los ha desarrollado el ingeniero señor Rafael Zamora a quien agradecemos su colaboración excelente y desinteresada.

*Cuadro de rangos de las dificultades sobre la base de la evolución geológica y de los rangos sistémicos que le caracterizan.*

Antioqueño, destacado geológicamente, y el nudo de Santa Marta (Sierra Nevada de Santa Marta). Cuencas importantes de la hoyandina del Magdalena son las del Carare y del Cesar y en la hoyandina del Cauca las de Cali, del Quindío, de Fredonia-Supia y de Sopetran. En la hoyandina del Cauca además se destacan cúpulas ~~mayores~~ mayores y complejas que tienen la particularidad de estar ligadas a la Cordillera Central y en principio también a la Cordillera Occidental. Ellas se han llamado ~~cúpulas~~ promonterios y monopromonterios (cuando se percibe el descenso longitudinal en un solo sentido). y/  
~~se colocan~~ y cuencas

Como tipos de nudos/medianamente grandes que ~~se~~ se colocan en las serranías y en los valandinos y tienen el ancho de estos elementos, se refieren en Venezuela los nudos de Mérida, de Caracas y de Paria (serranía oriental de la Cord. Oriental), en Colombia los nudos de Anserma Nueve, Rio Frio y probablemente de los ~~Parrales~~ Parrales de Cali (serranía occidental de la Cordillera Occidental) y las cuencas de Capitanaje, de Tunja ~~y de Ramiriquí~~ en el valandino oriental de la Cordillera Oriental. *y de Fuzungui*

Cúpulas de tamaño común, grandes, ~~señaladas~~ señaladas montadas en cordones son las de Santiago y La Petrelea en el Norte de Santander, la de Zipaquirá en el lado NE de la Sabana de Bogotá, la de Terreros en el lado Sur. Artesas *(equivalentes)* son la de Guatavita y de Ramiriquí, colocadas en subelementos del valandino oriental de la Cordillera Oriental. *Hacia el N. con el de*

Las cúpulas de tamaño común, regulares, se hallan colocadas en gran número sobre los anticlinales que descienden en el Norte de Santander hacia la cuenca de Paracaibo y en Cundinamarca hacia la cuenca de Bogotá. Las artesas *(equivalentes)* del mismo tamaño no se destacan claramente porque en estos terrenos se hallan cubiertas por sedimentos modernos. Tipos de esta clase son la artesa de Canoas, la artesa de Sopó-Suesca y muchas otras.

Al lado de las undulaciones regulares de mayor a menor tamaño que hemos mencionado, se presentan en gran abundancia las irregulares que se manifiestan sobre todo en la ~~transición~~ parte alta de las transiciones de las ~~mayores~~ cuencas hacia los nudos.





СОПЛА 3

## Orografía.

### Nomenclatura.

Segun la subdivision geográfica general, los departamentos del Valle y del Cauca forman parte del "Occidente de Colombia", nombre con el cual se significa la mitad occidental del pais, comprendida entre la cumbre de la Cordillera Central y la costa del Pacífico. El "Oriente de Colombia" por su parte abarca desde la citada cumbre hasta la frontera con el Brasil y la ~~Guayana~~ <sup>Guayana</sup> venezolana.

La descripción que sigue se fundará de manera especial en los rasgos orográficos, o sea en aquellos relieves cuyas formas guardan relación <sup>o la refleja clara (tectónica)</sup> más o menos estrecha con la construcción geológica, o al menos según claramente a este respecto. En el terreno andino, ~~ellos~~ <sup>ellos</sup> son fundamentales para la comprensión de la geología y de sus valores económicos y por lo tanto es necesario explicar brevemente la nomenclatura de los elementos orográficos.

La descripción que sigue se fundará de manera especial en los rasgos orográficos, o sea en aquellos relieves cuyas formas guardan relación ~~mas o menos estrecha~~ <sup>o que al menos son guías claras</sup> con respecto a la construcción geológica (tectónica) o que al menos son guías claras para la decifración de esta. En Colombia, como en general, la coincidencia entre los relieves orográficos y los tectónicos es favorable <sup>hasta en algunas partes</sup> a mayor y mediana escala (cordilleras, serranías, sierras, etc), pero también suele presentarse en los bordes de las cuencas y en las grandes hoyas, donde la erosión no ha podido actuar con fuerza. En esta forma, la orografía <sup>sirve de</sup> ~~es la~~ base para la deducción de la geología y de sus valores económicas.

En cuanto a las especies de formas orográficas (y tectónicas) que se presentan en los relieves de todos los tamaños, hay dos fundamentales. Una de ellas se ha llamado construcción circular (véase Kober) y se refiere a los cerros, sierras (cerros de mayor tamaño, complejos) y nudos (formas convexas) y a artesas, cuencas, cubetas (formas cóncavas). Estas formas que muestran toda clase de variaciones corresponden a formas tectónicas semejantes que se llaman ondulaciones. Construcción circular o construcción de ondulaciones significa, pues, lo mismo. La otra especie de relieves se ~~neñe~~ <sup>neñe</sup> bajo la expresión de construcción lineal. Elementos lineales / son por ejemplo la faja de los Andes, sus cordilleras y las hoyas <sup>que</sup> separan las cordilleras, además las serranías (en contraposición a sierras) y los valles que separan las serranías, los cordones y los valles menores en la región de las cuencas y de los

bajos. Estos elementos de construcción linear (recta o curva) que resultan en los Andes, corresponden en términos tectónicos a plegamientos de mayor hasta menor tamaño y se distinguen sobre considerables hasta grandes distancias, proporcionalmente a su tamaño. Estos elementos lineares sin embargo no son continuos sino hasta cierta distancia y además se ven <sup>de trayecto en trayecto, o</sup> coronados o ahondados por elementos de la construcción circular. Por lo tanto no se puede hablar propiamente de construcción linear, sino de construcción combinada, circular-linear. Sin embargo, como lo decisivo es la construcción linear y esta llega hasta prevalecer fuertemente, se hablará de construcción linear en el amplio sentido de la palabra. Los Andes por ejemplo son un relieve de construcción linear, a pesar de la fuerte influencia que ahí tiene la construcción circular. En el estudio geológico <sup>de</sup> muestra a que los Llanos Orientales y en general también el Brasil y la Guayana son terrenos de construcción circular en que <sup>en pocas veces</sup> casi nunca se define el principio linear.

Para conocer la construcción combinada, es decir la construcción circular-linear, <sup>y su influencia sobre los Andes</sup> sirve el mapa adjunto del Noroeste de Suramérica y del Caribe y los perfiles correspondientes que al mismo tiempo están destinados para orientar con respecto a la nomenclatura. Este ejemplo regular de la construcción combinada que se percibe aun en <sup>que generalmente está</sup> muy pequeña escala, pero <sup>regional</sup> sujeto a múltiples modificaciones que dependen de las particularidades <sup>de mayor a menor escala</sup> de la evolución tectónica.

La nomenclatura con respecto a los elementos de construcción linear que emplearemos es como sigue <sup>(véase perfil adjunto)</sup>

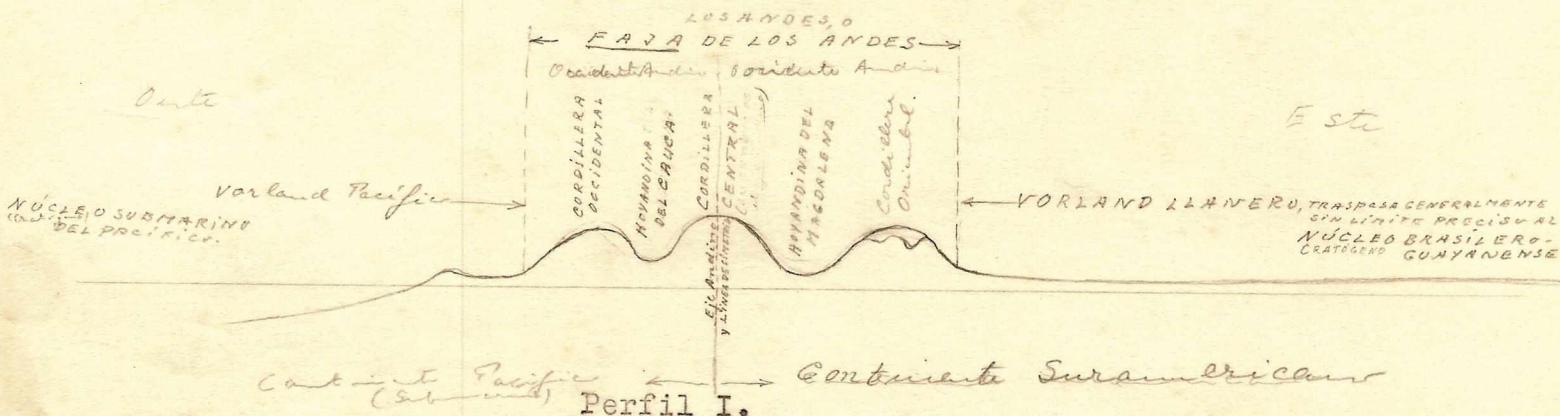
- 1) Faja de Los Andes (o Andes, simplemente),  
dividida en estos ramales:
  - 2a) Cordilleras (Occidental, Central y Oriental), divididas en: serranías
  - 2b) Hoyandinas (del Magdalena y del Cauca) - 1)
  - 3a) serranías y valandinos, y estas divididas en
  - 3b) En las hoyandinas, la subdivisión correspondiente a las cordilleras, solo se presenta rudimentariamente.
  - 4a) cordones y valandinos menores
  - 4b) menores.

Se advierte que lo observado indica que siempre son cinco los miembros que constituyen los Andes, sus ramales y los ramales de estos (p.e. los Andes formados por 3 cordilleras y 2 hoyandinas, las Cordilleras Occidental y Oriental por 3 serranías y 2 valandinos)

1) La expresión "hoyandina" se emplea, abreviadamente, en contraposición a <sup>de</sup> "hoyas fluviales" que solo <sup>en trayectos</sup> revelan la construcción linear. Se advierte que las hoyandinas y las cordilleras también pueden ocurrir <sup>o</sup> ocasionalmente en elementos que no son de la faja de los Andes, sino de su <sup>de su</sup> vorland (p.e. hoyandina del Pacífico y Cordillera de la Costa).



Elaboración de la constatación lineal en América, explicada  
 (= Subdivisión longitudinal) de los Andes, desde Colombia,  
 explicada mediante perfiles y gráficos  
 tomados de Colombia.



Perfil I.

A. Según los puntos de vista actuales (Kober y otros), los Andes, como zona orógena, se hallan colocados entre dos núcleos continentales cuyo carácter es cratógeno. Entre el orógeno y los respectivos cratógenos, los Andes son las transiciones. El perfil muestra la división continental

a) La faja de los Andes queda comprendida entre el piecaso oriental de la Cordillera Oriental y el pie occidental de la Cordillera Occidental. Al Oriente de la faja de los Andes se halla primero el vorland oriental o Llanero y luego el núcleo (propio cratógeno) Brasileiro-Guyanense. Al Occidente de la faja de Los Andes queda primero el vorland occidental o Pacífico y luego el núcleo (submarino) del Pacífico. En esta forma, la faja de Los Andes viene a delimitar el continente Suramericano y también el Norteamericano, el cual se llama el continente del Pacífico, sumergido abajo del Océano Pacífico. Mas precisamente, es el eje de los Andes, o sea la cumbre de la Cordillera Central, la que hace las veces de divorcio continental.

b) La faja de los Andes, se divide en 5 ramales, 3 de los cuales son cordilleras y dos hoyandinas (abreviación de hoya andina). Estos ramales son las cordilleras Occidental, Central y Oriental y las hoyandinas del Cauca y del Magdalena. - Se vé que en el vorland Pacífico, se diseñan en trayectos una hoyandina, llamada del Pacífico, y una cordillera llamada de Cordillera de la Costa. Estos elementos que no se presentan análogamente en el vorland oriental deben su presencia en el vorland occidental a la evolución tectónica agitada que tuvo el terreno situado al Oeste de la Cordillera Central.

Tomando como eje la cumbre de la Cordillera

Central

---GRAFICO---

Subdivision ~~la~~ tectónica circular y lineal, ~~a~~ aplicada

explicada en el caso de América.

Nociones generales del anexo: progresivos

*se diferencia entre tectonismo normal que se refiere a las diferencias de plegamiento y plegamiento normal que se refiere a la plectonización de las plegaduras.*

I) Grados de intensidad del tectonismo y formas correspondientes, relacionadas con la construcción circular y lineal

- a) Tectonismo suave y primordial, de ondulaciones, en general de gran amplitud y muy poca altitud; sus formas regulares son cúpulas (o nudos) y artesas (o cuencas) que determinan la construcción 'circular'. Cuando este tectonismo es muy amplio y suave se llama tectonismo de mesas y enseguida adquiere el propio carácter de ondulaciones.
- b) Tectonismo de media intensidad, o sea el hemitectonismo, caracterizado por plegamientos ondulados (anticlinales cupulosos y sinclinales artesados), de gran hasta mediana amplitud y de mediana hasta poca intensidad, que determinan la construcción 'circular-lineal'. Se puede diferenciar entre el grado de ondulaciones y plegadas y el de plegamientos ondulados.
- c) Tectonismo de alta intensidad, o sea el eutectonismo, caracterizado por plegamientos estrechos, sostenidos sobre larga distancia y mas o menos imbricados, en que las ondulaciones se confunden o se allanan y que determinan la construcción lineal. De gran hasta pequeña amplitud y de suave hasta gran intensidad. Se puede diferenciar en los grados de plegamientos estrechos y de imbricaciones, y de cobijaduras.
- d) Tectonismo de máxima intensidad. Cobijaduras (No se presenta en América)

Ademas del tectonismo de ondulaciones y plegamientos, se presenta el tectonismo de fracturas, o tectonismo accidental cuya repartición en relación con los grados de intensidad no se han podido establecer todavía. En el tectonismo normal se han incluido tanto los movimientos orogénicos, como los epirogénicos, considerando que solo hay dif. amplitud.

II) División geotectónica según unidades continentales:

1. Subdivisión según la construcción circular:

- A) Continentes de forma cupulosa, amplia y suave
- B) Subcontinentes (continentes submarinos) en forma de artesas, amplias y suaves.

B. Subdivisión a) Subdivisión de las unidades continentales circulares:

- a) Núcleo continental; rígido, persistente desde el paleozoico; tectonismo rudimentario. Evolución semiquieta.
- b) Anillo del vorland; opistotectónico (hasta hemitectónico) y tectonismo rudimentario. Evolución ~~tranquila~~ medio-tranquila.
- c) Anillo orogénico, eutectónico (período de intensidad variable hasta el opistotectonismo) y el tectonismo rudimentario. Evolución en general agitada. - El actual anillo orogénico se encuentra en el borde del continente que representa un parte en el borde del mundo.

*Entre el núcleo y el vorland generalmente no hay separación suabada*

*en parte geotectónica y parte geológica*

El eje del canilhon orogénico viene siendo el ecuador del tónico continente respectivo y lo separa de los continentes vecinos. Desde este eje hacia el núcleo o zona polar del continente la intensidad tectónica disminuye paulatinamente y en el mismo grado disminuye primero el magmatismo, y del metamorfismo y luego la magnitud de los sedimentos que son mas gruesos entre el pié del eje orogénico y el borde del anillo orogénico hacia el anillo del vorland.

La) Las ondulaciones, o sea la construcción circular, se deja perseguir de la máxima escala, a la menor. Así por ejemplo la forma de artesa que caracteriza los subcontinentes, aparece en mediana escala en el mar Caribe, en el altiplano de Bolivia, en la cuenca de maracaibo, en el altiplano de la Sabana, etc, cuencas estas que se han caracterizado de mas mediante (medianmasse). Luego vienen las artesas de menor hasta pequeño tamaño, comunes en todos los terrenos. - En igual forma hay cúpulas, donde el tectonismo es un tipo de tectonismo de plegamiento. Las cúpulas mediterráneas se han formado en el mundo. - Tienen una cúpula como el tipo de las artesas, pero con un plegamiento y un grado de

*El eje del canilhon orogénico viene siendo el ecuador del tónico continente respectivo y lo separa de los continentes vecinos. Desde este eje hacia el núcleo o zona polar del continente la intensidad tectónica disminuye paulatinamente y en el mismo grado disminuye primero el magmatismo, y del metamorfismo y luego la magnitud de los sedimentos que son mas gruesos entre el pié del eje orogénico y el borde del anillo orogénico hacia el anillo del vorland.*

A medida que el tectonismo en una zona de grado progresivo se acerca al centro, se amplía la escala de amplitud de las ondulaciones y de los plegamientos entre otros factores, en el mismo sentido de un centro a la periferia de la zona de plegamiento.

---GRAFICO---

Subdivisión tectónica circular y lineal, aplicada explicada en el caso de América.

Nociones generales del anexo: progresivos

se diferencia entre tectonismo normal que se manifiesta por ondulaciones y plegamientos que se confiere a las plegaduras.

I) Grados de intensidad del tectonismo y formas correspondientes, relacionadas con la construcción circular y lineal.

- a) Tectonismo suave y primordial, de ondulaciones en general de gran amplitud y muy poca altitud; sus formas regulares son cúpulas (o nudos) y artesas (o cuencas) que determinan la construcción 'circular'. Cuando este tectonismo es muy amplio y suave se llama tectonismo de mesas y enseguida adquiere el propio carácter de ondulaciones.
- b) Tectonismo de media intensidad, o sea el hemitectonismo, caracterizado por plegamientos ondulados (anticlinales cupulosos y sinclinales artesados), de gran hasta mediana amplitud y de mediana hasta poca intensidad, que determinan la construcción 'circular-lineal'. Se puede diferenciar entre el grado de ondulaciones plegadas y el de plegamientos ondulados.
- c) Tectonismo de alta intensidad, o sea el eutectonismo, caracterizado por plegamientos estrechos, sostenidos sobre larga distancia y mas o menos imbricados, en que las ondulaciones se confunden o se allanan y que determinan la construcción lineal. De gran hasta pequeña amplitud y de suave hasta gran intensidad. Se puede diferenciar en los grados de plegamientos estrechos y de imbricaciones y de cobijaduras.
- d) Tectonismo de máxima intensidad. Cobijaduras (No se presenta en América)

Además del tectonismo de ondulaciones y plegamientos, se presenta el tectonismo de fracturas, o tectonismo accidental cuya repartición en relación con los grados de intensidad no se han podido establecer todavía. En el tectonismo normal se han incluido tanto los movimientos orogénicos, como los epirogénicos, considerando que solo hay dif. amplitud.

II) División geotectónica según unidades continentales:

1. Subdivisión según la construcción circular:

- A) Continentes de forma cupulosa, amplia y suave
- B) Subcontinentes (continentes submarinos) en forma de artesas, amplias y suaves.

B. Subdivisión de las unidades continentales circulares:

- a) Núcleo continental; rígido, persistente desde el paleozóico; tectonismo rudimentario. Evolución semiquiética.
- B) Anillo del vorland; opistotectónico (hasta hemitectónico) y tectonismo rudimentario. Evolución trófica (maniquí).
- C) Anillo orogénico, eutectónico (período de intensidad variable hasta el opistotectonismo) y el tectonismo rudimentario. Evolución en general agitada. - El actual anillo orogénico en América, desde el borde del Vorland hacia el interior.

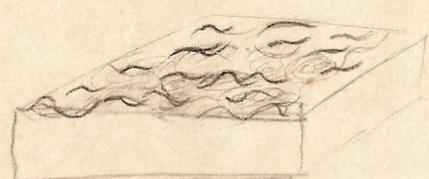
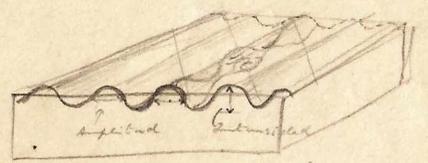
Entre el núcleo y el anillo generalmente no hay separación nítida.

en parte general, en parte general.

El eje del anillo orogénico viene siendo el ecuador del tónico continente respectivo y lo separa de los continentes vecinos. Desde este eje, hacia el núcleo o zona polar del continente, la intensidad tectónica disminuye paulatinamente y en el mismo grado disminuye primero el magmatismo, y del metamorfismo y luego la magnitud de los sedimentos que son mas gruesos entre el pie del eje orogénico y el borde del anillo orogénico hacia el anillo del vorland.

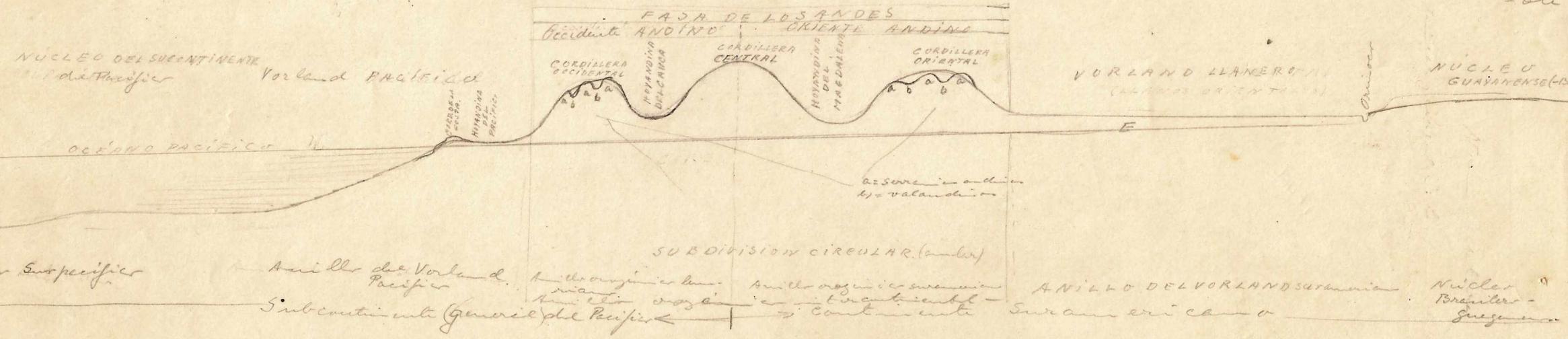
La) Las ondulaciones, o sea la construcción circular, se deja perseguir de la máxima escala, a la menor. Así por ejemplo la forma de artesa que caracteriza los subcontinentes, aparece en mediana escala en el mar Caribe, en el altiplano de Bolivia, en la cuenca de Maracaibo, en el altiplano de la Habana, etc, cuencas estas que se han caracterizado de 'masa mediante' (medianmasse). - Luego vienen las artesas de menor hasta pequeño tamaño, comunes en todos los terrenos. - En igual forma hay cúpulas desde el momento en que el tectonismo se acerca al centro. Las cúpulas mediana escala se han observado en el mar Caribe, en el altiplano de Bolivia, en la cuenca de Maracaibo, en el altiplano de la Habana, etc.

Una vez por todas se dice que la construcción de los Andes  
 la división lineal de una gran escala, es decir en un sentido, en  
 Se distingue que entre Faja de los Andes y Vorland  
 Se distingue, en el caso de Sur y Norteamérica  
 respecto al continente de Sur y Norteamérica  
 la división lineal de una gran escala, es decir en un sentido, en  
 Se distingue que entre Faja de los Andes y Vorland  
 Se distingue, en el caso de Sur y Norteamérica

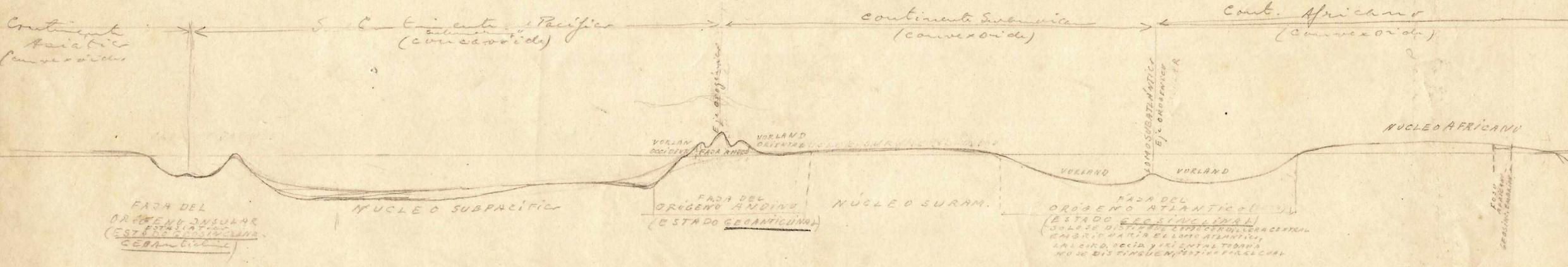


Oeste

Este



Perfil 2.



se halla desarrollado en una forma excepcionalmente regular, aun cuando la forma no corresponda a la expresion esquemática. Luego se verá que sobre el flanco de la Cordillera Occidental cuya construcción es esencialmente lineal, el principio orgánico apenas se manifiesta.

*La adriqueria de los rios sistematica en  
de la geologia he sido obligada para poder  
cumplir las exigencias que implica el estudio  
económico de estas zonas de pesca  
después de tiempo reducido por un personal  
reducido*

*Puntos de vista sumamente*

Enteati geografica

La determinacion de las <sup>sustruccion</sup> ~~sustruccion~~ <sup>en el occidente se le halla sobre la</sup> ~~en el occidente se le halla sobre la~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~ <sup>truncada en el</sup> ~~truncada en el~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~

La determinacion de las <sup>sustruccion</sup> ~~sustruccion~~ <sup>en el occidente se le halla sobre la</sup> ~~en el occidente se le halla sobre la~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~ <sup>truncada en el</sup> ~~truncada en el~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~

Para resolver el problema de la subdivision <sup>estratigrafica</sup> ~~estratigrafica <sup>sin el</sup> ~~sin el <sup>respaldo de fósiles</sup> ~~respaldo de fósiles~~ <sup>mostrados</sup> ~~mostrados~~ <sup>en la evolucion de pais</sup> ~~en la evolucion de pais~~ <sup>de esta parte</sup> ~~de esta parte~~ <sup>teniendo en cuenta la</sup> ~~teniendo en cuenta la~~ <sup>repercusion y el desarrollo</sup> ~~repercusion y el desarrollo~~ <sup>que han tenido las</sup> ~~que han tenido las~~ <sup>merobasculas en la</sup> ~~merobasculas en la~~ <sup>distribucion</sup> ~~distribucion~~~~~~

Para resolver el problema de la edad de las <sup>sustruccion</sup> ~~sustruccion~~ <sup>en el occidente se le halla sobre la</sup> ~~en el occidente se le halla sobre la~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~ <sup>truncada en el</sup> ~~truncada en el~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~

Las <sup>sustruccion</sup> ~~sustruccion~~ <sup>en el occidente se le halla sobre la</sup> ~~en el occidente se le halla sobre la~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~ <sup>truncada en el</sup> ~~truncada en el~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~

En <sup>sustruccion</sup> ~~sustruccion~~ <sup>en el occidente se le halla sobre la</sup> ~~en el occidente se le halla sobre la~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~ <sup>truncada en el</sup> ~~truncada en el~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~

Vicior de la <sup>sustruccion</sup> ~~sustruccion~~ <sup>en el occidente se le halla sobre la</sup> ~~en el occidente se le halla sobre la~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~ <sup>truncada en el</sup> ~~truncada en el~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~

La <sup>sustruccion</sup> ~~sustruccion~~ <sup>en el occidente se le halla sobre la</sup> ~~en el occidente se le halla sobre la~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~ <sup>truncada en el</sup> ~~truncada en el~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~

La <sup>sustruccion</sup> ~~sustruccion~~ <sup>en el occidente se le halla sobre la</sup> ~~en el occidente se le halla sobre la~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~ <sup>truncada en el</sup> ~~truncada en el~~ <sup>de desarrollo litologico</sup> ~~de desarrollo litologico~~





Paroxismo

- 1) 2do nivel (probablemente solo en el occidente)
- 2) Caidano
- 3) Oligoceno
- 4) MIACENO Y MEDIO, PARTE superior
- 5) TRASPASADO MIACENO sup. a Plim.
- 6) Paleoceno

Notas aclaratorias:

Subdivisión estratigráfica de mayor a menor

- a) SERIE = 2 o más pisos
- b) Pisos, divididos en:
- c) Conjuntos, divididos en
- d) Horizontes y estratos en niveles

PAROXISMO, HVALO  
 OROGENISMO Y EPIOROGENISMO  
 TRANSGRESION DEL MAR EN LA SECCION SUBTERRANEA SUBSID

Discordancia. + = mas sual  
 - = mas opaca

Pizarras

Cidib

Notas aclaratorias, Doble al.

Diagrama

Notas aclaratorias

Letras

Discordancia

Refinidos

Tipos CASALTES

Refinidos tipo andino

Partes de vista:

División en Occidente  
 y oriente a dar a sep  
 lateral exp. (Cid. lateral exp.)  
 según sea gran al. (Cid.)  
 según sea gran al. (Cid.)  
 según sea gran al. (Cid.)  
 según sea gran al. (Cid.)

Entrada del genio lateral  
 al gran lateral de arriba  
 según sea gran al. (Cid.)  
 según sea gran al. (Cid.)

SEMEDANZA PREFORMACION

PHOXISMO



Distribución del coal en tiempo y regiones.  
 Los tiempos en los que se da el ciclo Andino  
 y su repetición en el N y S de Suramérica.  
 La época de mayor desarrollo y su repetición  
 Orden:

MIGRACION DE LA FACIES CARBONIFERA EN EL NVA Suramérica  
 DEBOE ELCRETINA HASTA EL TERC MEDIO en fin a voluta  
 entre granal de en fin de clase de Pent. Lado Colombia

La repartición del platino en la sección colombiana de la Cordillera Occidental



Edad. El punto a considerar que en la constitución de la edad...  
pueden haberse producido por causas más o menos...  
Heller. En opinión de los autores más modernos...

Los sedimentos que corresponden a la serie del Dage...  
han sido considerados preliminarmente y metríasis...  
T. Ospina y R. Schellha sistema al cual agregamos adun...  
De los sedimentos que hemos llamado piso del Espinal y...  
piso de Faldeguera. Grosse cree que los dos pisos...  
en haberse formado de la serie del Dage sea por una...

Los consideraciones que nos dirigieron a T. Ospina y a considerar...  
metríasis al sistema que abarca nuestra serie del Dage, el piso del...  
Espinal y el piso de Faldeguera parten del punto de vista que...  
el lado occidental de los Andes, desde Chile y el occidente de la...  
Argentina a través de las sierras de los Andes, se presenta el...  
metríasis común en facies volcánicas. Ademas entre los depósitos...  
nuestros frecuentemente un metamorfismo notable, especialmente hacia el...  
Pacífico de los St. U. que en América. Es claro se presenta...  
analogía estructural con lo que, por lo mismo, consideraba...  
típicos en el tipo de metríasis y metríasis. En el momento...  
el curso de los depósitos volcánicos del lado occidental...  
una gran divergencia. Aun cuando no fue un accidente total, el...  
de las relaciones sedimentarias en las partes volcánicas...  
formación del lado occidental de los Andes, de resto de...  
con los depósitos del lado andino en Colombia he sido un...  
importante porque señala un nuevo comienzo o fase...  
de las relaciones sedimentarias. El hecho es que el...  
Andes, o sea el terreno que se encuentra entre la...  
del Pacífico, representa una unidad estructural...  
regional, que comienza en el lado oriental de los Andes...  
deir el terreno que se desarrolla al norte de la...  
los depósitos de la zona de metríasis...  
si se tiene en cuenta la relación...  
dentro de los Andes, es fácil reconocer la...  
las diferencias que existen entre las...  
de los depósitos que se encuentran...  
por un lado, y los que se encuentran...  
del lado. - R. Schellha quien calificó de...  
de T. Ospina se cree a ella preliminarmente y...  
un punto del sistema metríasis de T. Ospina...  
que en el punto del metamorfismo de...  
hacia el flanco occidental de la Cordillera...

Grosse al considerar peculiarmente la parte...  
de Ospina, o sea la equivalente a nuestra serie del Dage...  
fundamentalmente en la observación...  
sedimentos pertenecientes a...  
un metamorfismo avanzado, excepto en la zona...  
del Pacífico, sin tener en cuenta...  
los depósitos que se encuentran...  
los Andes. En el Sur de Perú, en el...  
y en varias partes del lado...  
América entre sí, de modo que...  
que no admiten...  
Andes ofrecen...  
lado occidental, no se pueden...  
vista. Para intentar un...  
sedimentos volcánicos...  
dentro de sus...  
continuación...  
que en un...  
de filitas...  
debe en...  
de la...  
volcánicos...  
Colonia...  
preliminar...  
estructuras...  
en un...  
en el...  
y en...  
y en...  
relacionado...  
de la...  
(crea...)

Por lo visto, el punto de vista...  
se puede...  
de Colombia y...  
serie del Dage...  
posible...  
lado de la...  
pueden...  
una...  
Dage...  
sobre...  
de la...

Vertical text on the left margin, likely a list of references or notes:  
1) de la...  
2) de la...  
3) de la...  
4) de la...  
5) de la...  
6) de la...  
7) de la...  
8) de la...  
9) de la...  
10) de la...  
11) de la...  
12) de la...  
13) de la...  
14) de la...  
15) de la...  
16) de la...  
17) de la...  
18) de la...  
19) de la...  
20) de la...  
21) de la...  
22) de la...  
23) de la...  
24) de la...  
25) de la...  
26) de la...  
27) de la...  
28) de la...  
29) de la...  
30) de la...





Desarrollo regional (facies) del carbon del piso del Cauca.

El desarrollo del carbon es muy variable en los pormenores (véase !!)

El mejor desarrollo del carbon del piso del Cauca se distingue en la seccion del Semiplano del carbon que se desarrolla entre Yumbo-Golondrinas-Cali y la region de Timba-La Ferreira.

*Tribuna de la mesa de la...*

*7. ...*

*2. ...*

- 1) ...
- 2) ...
- 3) ...
- 4) ...

*... de la ...*



Pleistoc. SAN PEDRO  
 Pluv. MERCED  
 Purisima  
 SANTA BLU...  
 SANTA MARGARITA  
 MIOC. MEDIO MONTEREY  
 MIOCEN. MARIPOSAS (Piedra Blanca)  
 Olig. S...  
 Eocen. T...  
 Martini

Sheetro...  
 Klamath Mountains  
 California  
 (P... 374)

Norte de Calif...  
 y Sur de Oregon  
 (DILLER)

Sur de California  
 SE Los Angeles (a)  
 Y COAST RANGE (b)

Sierra Nevada de California

CHICO (ATASCADERO)  
 (ALTA HORSETOWN)  
 INTRUSIONES DE SERPENTINA  
 KNOXVILLE 100'  
 (= TRU) 3000'  
 (dark shales and  
 cl. bedded sandstone)

Chico  
 MYRTLE = HORSETOWN  
 (DILLER) + KNOXVILLE  
 MYRTLE

ELDERCREEK  
 CHICO: MASSIVE AND THIN  
 SANDSTONES, ...  
 3892  
 HORSETOWN: SANDSTONES  
 BEDDED, AND...

FRANCISCAN (S)  
 = una parte de  
 MARIPOSA SLATE  
 Lura S...

BEND  
 MORMON SANDSTONE  
 SHALES AND SHALY  
 LIMESTONES OF BIG CANYON

KNOXVILLE: SHALES, WI  
 layers in the upper  
 bedded with some  
 below 19574  
 MYRTLE

P... TRU...  
 DARK GRAY OR BLACK  
 SLATES, with interbedded  
 brown sandstone,

HOSEA...  
 Limestone: SPIRIFERINA BEDS, 50 feet siliceous limestone  
 RENACLES " 100 " soft limestone  
 TRACHYCEPHALS " 50 " soft limestone  
 SWERRINGER SLATES: HALOBIA SLATES, 100 feet calcareous shales  
 MONOTIS SLATES, 100 feet argillites and shales  
 Pit - SILICEOUS and calcareous shales  
 and conglomerates with  
 TRACHYCEPHALS  
 WHITNEY, etc.  
 Several hundred feet of shales and  
 conglomerates without  
 fossils

FOREMAN FORMATION  
 HINCHMAN TUFF  
 BICKNELL SANDSTONE CAL  
 MORMON SANDSTONE, PAR  
 THOMPSON LIMESTONE 600'  
 HARDGRAVE SANDSTONE 1150'  
 TRAIL FORMATION BASE IN  
 (SLATE SHALE, SANDSTONES AND...

Tru S... M

Cumbre de Klamath Mountains  
 referida al Permian

Permian

Robinson, carb. sup.  
 sec. en color, tolas  
 fragmentos

Carb. sup.:  
 Arc. Cloud shales: siliceous and  
 calcareous shales and conglomerates  
 a) massive limestone and  
 members of St. Cloud River

Carbonia

a) Calaveras, carb. medio sup.  
 Campes de la mejor parte  
 del carb. sup., en donde  
 se encuentran los carb. y  
 los jurásicos.

siliceous black shales at Baird

Devonian

Carbonia volcanica  
 Coloma (Coke-creek Fm  
 de Rocky mountain 4, 730  
 Carbonia.

Fachass mountain Group  
 (Western British Columbia)

The Triassic series...  
 El carbon del norte...  
 Occid. no parece tener desarrollo, sheet de hacia la...  
 cresta de las montañas...  
 al oriente...  
 al poniente...  
 en el occidente...  
 en el centro...



