

EL GRABEN INTERANDINO COLOMBO-ECUATORIANO

(Fosa tectónica del Cauca-Patía y del Corredor Andino Ecuatoriano)

CARLOS EDUARDO ACOSTA ARTEAGA

Departamento de Geología
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá

RESUMEN

Desde que Hans Stille emitió, en 1907, su opinión acerca de la posible existencia de una fosa tectónica en la cuenca recorrida por los ríos Cauca y Patía, en el Occidente Colombiano, hasta nuestros días, esta idea de un Graben Interandino ha ido evolucionando, perfeccionándose y concretándose. Geólogos muy notables lo han cuestionado pero en la actualidad los que se ocupan del estudio de esas regiones están acordes en reconocer su existencia, sin que por el momento se haya llegado a una enunciación precisa ni a una delimitación exacta de esa fosa en el espacio y en el tiempo geológicos.

En las regiones occidentales de Colombia y del Ecuador, una pareja de cordilleras corren paralelamente a las costas del Pacífico hasta que al llegar a la latitud del Golfo de Guayaquil, viran hacia el occidente para sumergirse en las aguas del océano. Son las cordilleras Central de Colombia o Real del Ecuador y la Occidental de ambos países. Entre estas dos cordilleras existe en toda su longitud una depresión más o menos acentuada, interrumpida de trecho en trecho por umbrales montañosos más o menos altos, que han recibido el nombre de "Nudos". Entre estos quedan cuencas cuyas aguas tienen que romper sea los nudos, sea los troncos de las cordilleras para abrirse salida al Océano Pacífico directamente o al Atlántico por intermedio del gran Río Marañón - Amazonas.

Las cordilleras están constituídas geológicamente por rocas cretáceas y más antiguas cuya edad hasta ahora no se ha podido determinar. Se trata en el Cretáceo de rocas especialmente volcánicas. Las más antiguas, quizá del Jurásico del Triásico o del Paleozoico, son sobre todo metamórficas. La depresión interandina posee una cobertera plegada en forma de sinclinorio, de rocas plásticas cenozoicas, en las que prevalecen las de origen piroclástico.

Geológicamente hablando, a la depresión interandina corresponde una estructura

de Graben o fosa tectónica limitada en ambos flancos por inmensas fallas que aparentemente son inversas, por lo menos en la mayor parte de su recorrido. Los nudos constituyen dinteles, es decir, dovelas levantadas y, muchas veces, fracturadas por fallas transversales. Los pliegues tienen una importancia muy secundaria en la explicación tectónica de la región. A ambos flancos de la depresión, en líneas paralelas, y a lo largo de las fallas transversales se acumulan los materiales de volcanes que originariamente fueron de fisura. Su actividad principió probablemente en el Cretáceo Inferior y todavía perdura especialmente al S de Colombia y en el Ecuador.

El Graben, como lo conocemos, principió a delinearse en el Cenozoico Inferior y su estructuración todavía no ha concluído.

La historia geológica de la región interesada por esta fosa tectónica plantea importantes problemas que se relacionan sobre todo con el curso anterior de los ríos que actualmente conocemos.

No sabemos exactamente cuál es la causa del hundimiento de este Graben ni de las otras fosas tectónicas del mundo. Pueden haber sido la distensión, o la compresión, o ambas alternativamente. Sin embargo aquí hay una presunción a favor de la compresión, a causa de la conformación de fallas inversas que parecen tener las fracturas marginales de esta fosa.

Este "Rift Valley", de tamaño intermedio entre el del Rhin y el del Oriente Africano, parece estar en relación directa con enormes fracturas indicadas por "lineares" de la corteza terrestre, que le serían o paralelas o perpendiculares.

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por objeto sintetizar los elementos que en la actualidad se encuentran dispersos en las obras de muchos geólogos acerca de la depresión existente en Colombia y Ecuador, al oriente de la Cordillera Occidental.

Después de estudiar las condiciones que debe llenar un graben, según el modelo de las principales fosas tectónicas del mundo, el autor considera esta depresión como tal y se permite darle el nombre de "Graben Interandino-Colombo-Ecuatoriano".

Teniendo en cuenta que en la zona afectada por esta fosa tectónica existen muchas regiones mal estudiadas o del todo ignoradas geológicamente, este trabajo no tiene pretensiones de llegar a conclusiones definitivas; es un estudio preliminar en el que necesariamente quedarán vacíos, imprecisiones y aún hipótesis sometidas a discusión y sobre todo a ulteriores investigaciones.

El autor agradece muy sinceramente la ayuda técnica que ha recibido de parte de Ingeominas biblioteca cartografía, fotocopias, comunicaciones orales etc. Igualmente debe gratitud al Dr. Gerardo Botero Arango, de Medellín y al Dr. James Case, de la Universidad de Misuri por sus indicaciones referentes de alguna manera a la región aquí estudiada. Sería falta de nobleza no hacer mención de los colegas de la Universidad Nacional de quienes he recibido tanta simpatía y tan efectiva ayuda.



FIGURA 1

MAPA INDICE: La región estudiada con relación a Colombia y Ecuador en América del Sur.

Bol. Geología. Bucaramanga (Colombia), 12 (26): 1-199, septiembre 1978

PRELIMINARES HISTORICOS

EVOLUCION DE LA NOCION DE GRABEN INTERANDINO

La primera mención de que tengamos noticia acerca del Graben del Valle del Cauca la encontramos en STILLE (1907). A propósito del Graben del Magdalena, cuya existencia él propugna, se plantea la cuestión de si "la depresión de los ríos Cauca y Patía, que le es paralela, pueda también ser un Graben". Después de proponer argumentos y objeciones en favor y en contra de la existencia de este Graben, tomando en cuenta especialmente ciertas condiciones existentes hacia el N de la Cordillera Central, concluye: "Se necesitan estudios más detallados en estas regiones de la Cordillera Central, que son poco conocidas, para poder contestar a estas preguntas".

En el mapa que se publicó con este trabajo de STILLE se ve claramente que la depresión del Cauca-Patía se prolonga hacia el sur hasta penetrar en territorio Ecuatoriano.

En 1919 R. SHEIBE (1939) escribía: "con dirección Norte-Sur, desviada en partes al Este o al Oeste, se formaron pliegues amplios en las regiones de Sopertrán, de Fredonia, de Venecia y más al Sur, y estrechos en la región comprendida entre Amagá y San Jerónimo, de tal suerte que, mientras entre Sopertrán y el Río Cauca y entre Tâmesis y el Río Poblano no hay sino una artesa ancha, entre Angelópolis-Amagá y el Río Cauca existen cinco, generalmente estrechas y comprimidas... Por lo general no se trata de pliegues y artesas en el sentido exacto. Unas han sido transformadas ya durante su formación, sea parcialmente sea en su totalidad, por dislocaciones (fallas) y más bien representan ahora zanjas geológicas (Graben), fajas hundidas al lado de los conjuntos tectónicos colindantes que representan dorsos geológicos (horstes).

Sin mencionar expresamente el Graben del Cauca, enuncia la existencia de fosas tectónicas a lo largo del valle de ese río, por lo menos en la región de Antioquia.

En 1923 E. GROSSE (1926) se pronuncia abiertamente contra la opinión de SCHEIBE y niega la existencia del Graben del Cauca en Antioquia. "Las cuencas largas ocupadas por él (el Terciario Carbonífero) no son fosas tectónicas, sino que están limitadas al Este o también en ambos lados, por sobre-escurrecimientos, siendo una de estas cuencas de sobre-escurrecimiento también el valle del Cauca en el sentido más amplio de la palabra desde la desembocadura del Río San Juan para abajo".

Parece que para GROSSE las fallas marginales, si existen, no tengan mucha importancia y que de ninguna manera lleguen a constituir una fosa tectónica.

En 1925 O. STUTZER (1934 a) afirma (y es el primero en hacerlo) la existencia del Foso del Cauca-Patía. Escribe: "Desde que Stille emprendió sus investigaciones, el foso del Magdalena se conoce como un ancho hundimiento tectónico fracturado, si bien deben hacerse estudios complementarios en los pormenores. También al otro lado de la Cordillera Central hay un hundimiento de foso alargado, que tiene algunos cientos de kilómetros de longitud. Stille ya lo ha supuesto y en efecto ahora sabemos con seguridad que existe. En nuestro camino

desde Cartago hacia Cali, Popayán y Pasto tuvimos ocasión de perseguirlo paso a paso. Durante el presente viaje las fracturas del foso del Cauca-Patía debemos haberlas cruzado en la parte Occidental del Quindío, al bajar cerca de Calarcá, y también al Oriente de Pereira, antes de Santa Rosa" (p. 37).

El mismo autor escribía en enero de 1926 (publicado por O. STUTZER (1934): "El divorcio de aguas de la Cordillera Occidental se halla próximo al plano del Cauca. En el paso del Quindío, el divorcio de aguas de la Cordillera Central también se halla arrimado hacia el valle del Cauca. Ambas cordilleras representaban anteriormente una unidad, dentro de la cual se hundió el foso del Cauca".

En este párrafo O. STUTZER (*op. cit.*) no se contenta con afirmar la existencia del foso del Cauca sino que ya subraya su inmensa importancia como elemento de división de los Andes Colombianos.

En febrero del mismo año O. STUTZER escribió otro trabajo al que dio el título de "Contribución a la Geología del Foso del Cauca-Patía". En él se lee:

"A fines de 1925 emprendí un viaje de cuatro meses por el Suroeste de Colombia. El viaje me condujo al valle del curso alto del Cauca y del Patía. El gran hundimiento de fosos, que había previsto Stille, se ha podido comprobar en este estudio. Tuve ocasión de recorrer este foso desde Cartago hasta la región de Pasto.

El foso del Cauca-Patía equivale geológica y geográficamente a una faja hundida que se extiende entre las Cordilleras Central y Occidental. Se distinguen tres zonas: el trayecto Cartago-Suárez, constituido por un plano raso, que llamaremos el plano de Cartago-Cali, luego sigue el altiplano ondulado de Popayán, que abarca desde el Sur de Suárez hasta la región de Tambo; finalmente se distingue el valle del Patía".

Por lo anterior se ve que el primer autor en interesarse directamente por la existencia del Graben del Cauca-Patía fue, O. STUTZER (*op. cit.*). Sin embargo, a lo largo de su trabajo no habla mucho de la tectónica de esta fosa.

En octubre de 1932, HUBACH & ALVARADO (1932) escribían:

"Muchos geólogos que han estudiado el país tienen una verdadera manía, de interpretar como dislocaciones aquellas partes donde se presenta una aparente o real complicación tectónica. Ante todo se trata de interpretar las hoyas andinas como fosas y dentro de ellas se construyen sistemas de dislocamientos que transforman la construcción geológica en algo semejante a una brecha de mayores dimensiones".

"El límite de la hoya del Magdalena con la Cordillera Oriental, de Honda hacia el Sur, ha sido interpretado por Stille como sistema dislocado. El primero en llamar la atención hacia este error manifiesto ha sido E. A. Scheibe ..."

"Luego el trayecto de Pitayó a Popayán y el estudio al Este de Popayán enseñan que, aunque los pliegues son arrugados y no se dejan determinar bien, no hay razón para suponer que el terreno esté fracturado, tanto más cuanto que la repartición de los grupos estratigráficos es bien regular.

Lo mismo vale en relación con el límite popayanajo de la Cordillera Central con la hoya del Cauca que Stutzer considera fracturado.

Las observaciones extendidas hasta el Río Ermita, al Sur de Dolores, no respaldan la opinión apoyada en dislocaciones de la hoya con la Cordillera y aún el límite invertido del Terciario con el Cretáceo entre el puente de Quilcasé y Dolores es puro plegamiento. Al Oriente de Tuluá-Cartago el límite de la hoya del Cauca con la Cordillera Central es otra vez de plegamientos que se perciben hasta la cuenca geológica del Quindío.

Por todo esto se ve que Hubach y Alvarado eran enemigos personales de fallas y fosas tectónicas. Esto quizá tenga una explicación en la influencia que sobre Hubach haya podido tener Steinman, quien en su Geología del Perú (1929) escribía: "Sobreescurrecimientos de buzamiento fuerte se forman fácilmente por simples fallas y son dibujados así en los perfiles por Stappenbeck, en el perfil 3 del mapa, igualmente este explorador cree que las dislocaciones son en parte sobreescurrecimientos. Yo no he visto fallas seguras de gran extensión a pesar de detallada y exacta observación, razón por la cual no puedo creer otra cosa, pero se las hace responsables del origen de varias cuencas mayores, como por ejemplo (por Gerth, 1915) de la Cuenca de Ayacucho. Según Bowman, se observan en la falda oriental de la Cordillera Meridional hundimientos considerables. En síntesis ha de ser tarea de nuevas y minuciosas exploraciones constatar la importancia, al parecer escasa, de las fallas en la constitución de las cordilleras."

En marzo de 1933 H. de CIZANCOURT (1933) después de estudiar cuidadosamente los trabajos anteriores de GROSSE y STUTZER llega a las siguientes conclusiones:

"La Cordillera Occidental se distingue de la Central solamente por un desarrollo mayor de las rocas ígneas mesozoicas, la una se encuentra separada de la otra por el valle del Cauca. De acuerdo con investigaciones recientes de Stutzer y Grosse no se puede dudar acerca del hecho de que el valle del Cauca es un valle hundido entre fallas inversas. Una serie de fallas lo corta en una cantidad de Horsts y Graben secundarios. Luego no existe una diferencia esencial entre las Cordilleras Central y Occidental, son fragmentos separados de una unidad tectónica."

"Como ha sido demostrado por Stutzer y más tarde por Grosse (???) el valle del Cauca corresponde en realidad con un Graben que separa las dos partes de una unidad constituida por las Cordilleras Central y Occidental."

La relación mutua que existe entre estos dos macizos queda confirmada por el hecho de que los mismo se juntan al Norte de Antioquia.

Los estudios detallados de Grosse han revelado la presencia de fallas inversas hacia el Occidente del valle hundido del Cauca y también el hecho de que las fallas limítrofes buzaban hacia el Este. Por eso debemos admitir que el origen de este hundimiento está en relación con tensiones y disrupciones que a su vez se deben a efectos del plegamiento andino.

"Las dislocaciones en la región del Cauca aparecen como mucho más importantes (que en la Limagne, en el Macizo Central de Francia) y del mismo modo los

fenómenos volcánicos. la distribución de los lacolitos etc. son mucho más intensos."

"Hacia el Sur las cordilleras Central y Occidental se extienden a través del territorio del Ecuador, mostrando una estructura semejante, es decir una zona de rocas ígneas mesozoicas en el Oeste, un área fallada y hundida en el centro, la que aquí se halla colmada con productos volcánicos, una zona cristalina en el Este. Este sistema continúa hasta 5 grados de latitud Sur, donde desaparece al llegar a la frontera peruana."

Es verdaderamente sorprendente el acopio de datos que nos trae aquí CIZANCOURT. Prácticamente en él encontramos ya definido el Graben Interandino Colombo-Ecuatoriano. Sin embargo al leerlo quedan ciertos puntos oscuros. Es difícil encontrar en GROSSE (1926) las fallas limitrofes occidentales de que se nos habla aquí y, si tanto las fallas occidentales como las orientales, buzan hacia el este, ¿Cómo pueden ser fallas inversas?

El 5 de marzo de 1934 E. GROSSE escribía:

"Las condiciones geológicas de la cuenca del Patía son muy semejantes a las del valle del Cauca en la parte suroccidental de Antioquia. Ambas depresiones están ocupadas principalmente por el Terciario y limitadas al Este por una dislocación considerable, que tiene carácter de sobreescurrecimiento. En Antioquia está acompañada, pero en distancia mayor por boses y lacolitos terciarios; en el Patía estos son casi exclusivamente andesíticos y están combinados, en parte, con yacimientos auro-argentíferos. El límite occidental del valle del Cauca no ha sido estudiado pero por algunas observaciones aisladas parece que también es, en trechos, una dislocación."

La Cuenca del curso superior del Cauca es la continuación geológica y orográfica de la del Patía, y Stutzer la considera como foso (Graben). Sin duda la exploración futura más detenida de sus bordes comprobará que su carácter tectónico es idéntico al de la cuenca patiana y del valle del Cauca en Antioquia, es decir, que es un gran sinclinal terciario sobreescurrecido principalmente desde el Este y parcialmente también desde el Oeste. Precisamente Stutzer encontró en este último lado pruebas en pro del sobreescurrecimiento."

Parece que GROSSE está de acuerdo con STUTZER en decir que el Valle del Cauca Patía es un valle de hundimiento. Sin embargo GROSSE insiste en que las fallas tanto del Oeste como del Este son sobreescurrecimientos. Tendríamos, pues, una fosa hundida entre fallas inversas, exactamente como lo sostenía CIZANCOURT el año anterior.

En mayo de este mismo año, de 1934, HUBACH & ALVARADO anotaban a propósito de la Hoya Andina del Cauca (pp. 235-236):

"Las observaciones hechas en relación con el borde oriental de la Cordillera Occidental demuestran que hay un descenso transversal del plegamiento hacia la Hoya Andina del Cauca, lo cual testimonia el traspaso tectónico en principio regular del anticlinal general de la Cordillera Occidental hacia el sinclinal general de la Hoya Andina del Cauca. Pero también hacia la Cordillera Central el traspase puede considerarse realizado por plegamientos, si bien está a la vista

que en los promontorios, principalmente median sobreescurrecimientos que a veces parecen ser numerosos (véase Grosse, Antioquia). Estos sobreescurrecimientos, según se dijo, no son sino la expresión de plegamientos sometidos a una presión excesiva. Al lado de los sobreescurrecimientos que Grosse ha determinado en Antioquia, sobre todo en el promontorio de Titiribí y hacia el promontorio que se levanta al Norte de la cuenca de Sopetrán, existen en nuestra zona de estudios posiblemente otros. Sin embargo hemos de advertir que el único probable que hemos encontrado es el del sobreescurrecimiento de la faja granítica de San Pedro sobre sedimentos arcillosos con yeso que pueden corresponder al terciario medio. De otro modo se puede conceptuar que se trata de un plegamiento invertido hacia el Oeste. Los sobreescurrecimientos que supone Grosse en la región de Dolores evidentemente no existen.

Según se ve, estos autores no dan gran importancia a las fallas marginales y, en este pasaje, ni siquiera hacen alusión a la palabra "Graben" o "Fosa Tectónica".

Con razón podía escribir P. SCHAUFEL BERGER en 1944:

(p. 16) "Según Stille el valle del Magdalena corresponde a un Graben. Stutzer supone lo mismo del valle del Cauca-Patía, mientras Grosse niega la existencia de una fosa en tal lugar. Tampoco Hubach cree que hay fallas de mayor escala en Colombia".

(p. 168) "Stutzer explica el valle del Cauca-Patía como Graben, mientras que Grosse lo niega, por lo menos para la región bien estudiada de Antioquia, donde tampoco existen fallas de mayor importancia sino sobreescurrecimientos".

En 1945 J. L. ANDERSON resume brevemente el estado de la discusión cuando escribe:

(p. 1082) "En la Cordillera Central de Antioquia, Grosse (1926) describió pliegues anticlinales y sinclinales y sobreescurrecimientos, con una presión orogénica proveniente del Este. Según Stutzer (1934, p. 139), estas condiciones estructurales son raras en el valle de los ríos Cauca y Patía, que él considera como un Graben ("rift valley")."

En mayo de 1954 J. KEIZER aporta nuevos datos al escribir (Informe 1046, p. 51 sgts.): "La mayor parte de los grandes fenómenos de derrames diabásicos en el mundo se originaron de erupciones (submarinas o terrestres) efectuadas a lo largo de hendiduras o extensas grietas. Se supone que estas grietas (fallas o diaclasas) se produjeron a causa de tensiones en la corteza terrestre. Por tales fallas, más o menos abiertas, podía el magma subir y originar erupciones lineares en la superficie. Probablemente llegaron estas fallas hasta el substrato. En todos los casos arriba mencionados de erupciones lineares se encuentra magma basáltico el cual es generalmente pobre en sustancias volátiles. Se supone que el rápido movimiento del magma no da tiempo para transformaciones por medio de la diferenciación y asimilación (magma virgen). La potencia y extensión de las deposiciones volcánicas de la Cordillera Occidental justifican una comparación con los grandes fenómenos de la India, Arizona y el Antártico, los cuales se originaron así mismo en el Mesozoico".

En nuestro concepto los derrames Mesozoicos de diabasa, del Occidente de Co-

lombia, son corrientes de lava básica que ascendieron a lo largo de grietas o fallas de tensión, rupturas probablemente prefomadas durante la primera fase geosinclinal del conjunto pre-diabásico.

Las mencionadas fallas tal vez puedan relacionarse con la zona occidental de las fallas marginales de una eventual fosa del Cauca (Graben del Cauca) (Sin embargo esto implica a la vez la existencia de otra zona de fallas en el Oriente de la cuenca geológica del Cauca, es decir, en el borde occidental de la Cordillera Central).

Se puede discutir sobre la localización exacta de las fallas de tensión, en todo caso deben tener un rumbo NNE-SSW, más o menos.

Si las grietas actuaron posteriormente como fallas del Graben del Cauca, deberíamos buscarlas en las zonas marginales de la cuenca geológica del Cauca, probablemente debajo de los sedimentos transgresivos del terciario, por ejemplo en la región de Cali a Suárez (Departamento del Cauca). Para probar esta tesis se necesitan más datos de campo de los que existen actualmente acerca de las extensas zonas de Suárez-Cali-Vijes-Yotoco-Río Frío-Zarzal, y de Corinto-Palmira-Tuluá-Sevilla.

En 1955 H. GERTH trae datos sumamente precisos. Escribe:

"La Cordillera Central Colombiana, que es la continuación inmediata de la Cordillera Occidental (???) del Ecuador, está separada de la Cordillera Occidental por la depresión del Cauca-Patía, cuya naturaleza de Graben fue descrita con lujo de detalles por el Señor Stutzer en 1927 (?).

El Graben, que tiene un recorrido de más de 600 km, desagua hacia el N por el río Cauca, afluente del Magdalena, y en dirección Sur por el Patía, pero, a medida que se acerca hacia el extremo Sur de la Cordillera Occidental se dirige hacia el Océano Pacífico. La porción de la fosa recorrida por el Patía se hace más y más estrecha hacia el Sur, los sedimentos Terciarios que llenan la región arriba descrita en su mayor parte se elevan en las inmediaciones de El Peñol (1500 m) y por fin queda solamente la zona de falla del lado Occidental, la que, al Occidente de Pasto (2595 m) desaparece bajo una capa de tobas andesíticas recientes. Con estas poderosas masas sobresalientes de los volcanes recientes comienza la tierra alta interior de los Andes; esta tierra alta separa las dos cordilleras Ecuatorianas. Según todas las apariencias, la fosa del Patía se continúa hacia el Sur pero se hace más panda al llegar al Ecuador. De acuerdo con la documentación antigua se emitía a veces la opinión siguiente: que en los alrededores de Pasto se encontraba un nudo de cordilleras en el que tanto la Cordillera Occidental como la Central (y, según la opinión de W. Kehrer, también la Oriental) de Colombia debían unirse en un solo conjunto, pero esta opinión no es la correcta. La espesa capa de material volcánico reciente no permite seguir más de cerca el curso de las fallas marginales del Graben en la región fronteriza entre Colombia y Ecuador.

Y más tarde, hablando de volcanismo, agrega:

"En Colombia se encuentra el volcanismo reciente especialmente sobre la Cordillera Central y en particular sobre su parte media y Sur. Esta montaña está delimitada hacia sus dos flancos por estructuras en forma de Graben. En cuanto al

Graben Cauca-Patía en el Occidente, se trata de un Graben estrecho cuya estructuración por etapas durante el Terciario inferior estuvo acompañada por una actividad volcánica bastante efusiva, la que permaneció restringida al Graben.

... Como lo habíamos dicho anteriormente, las relaciones del Graben Cauca-Patía (que en las inmediaciones del N de Pasto desaparece por el influjo del relleno volcánico) con la parte inferior del Graben, entre las Cordilleras Oriental y Occidental en el Ecuador, aún no se ha definido completamente. El eje del Graben Ecuatoriano aparece en relación con el primero un poco corrido hacia el Occidente.

Según su constitución geológica es la Cordillera Oriental del Ecuador la continuación más inmediata de la Cordillera Central Colombiana (III). La Cordillera Occidental, como en Colombia, está compuesta de porfiritas y sedimentos intercalados del Cretáceo. El Graben entre los dos cordones de montañas, o el "Terreno Alto de Quito" como es llamado por causa de su altura (2600-2800 m) ha sido rellenado por sedimentos terciarios y pleistocénicos, de los cuales especialmente los últimos han alcanzado un gran espesor debido a las mezclas de materiales volcánicos.

Hacia el Sur se continúa el Graben en una alineación de cubetas independientes, en las cuales las capas terciarias recientes proporcionan restos de plantas y de conchas límnicas extendiéndose en campos bastante grandes. Los muchos y fuertes sismos en el "Terreno Alto de Quito", de los cuales el último tuvo lugar en 1949, demuestran que los movimientos en los bordes del Graben no han cesado todavía.

En el Ecuador los volcanes se encuentran solo excepcionalmente en el interior de las cordilleras. Están alineados en dos filas muy claras hacia los dos márgenes del Graben, pero también es posible encontrarlos distribuidos de manera irregular en el interior del Graben, como por ejemplo, el Imbabura, el Cayambe, el Cotopaxi y el Chimborazo. Según Stubell, en la parte Norte del Terreno Alto se encuentran más o menos 40 volcanes, que en su mayoría están apagados, pero en general conservan todavía su forma.

En 1957 H. NELSON expone nuevos datos y nuevas opiniones personales. Escribe: (p. 67):

"La Cordillera Occidental limita hacia el Valle del Cauca por una gran falla que encuentra su expresión fisiográfica en una fuerte inclinación de la Cordillera hacia el Valle del Cauca y más lejos por el curso notoriamente recto del río Cauca a lo largo del pie de la Cordillera. Al lado opuesto de la extensa llanura interandina no existen fallas tan características. Aquí el frente de la Cordillera tiene un límite irregular con el valle del Cauca, y los sedimentos plegados del Terciario Superior se hundén gradualmente por debajo de los depósitos fluviales más nuevos, donde probablemente se acuñan.

En nuestra opinión el valle del Cauca no representa una fosa normal, sino más bien un bloque inclinado, con hundimiento vertical mucho mayor al pie de la Cordillera Occidental que a lo largo de la Cordillera Central. Este género de estructura puede compararse con la de la Cuenca y la Cordillera de la Provincia en Nevada.

Posteriormente podemos citar algunos otros autores que de manera muy sucinta

nos dan algunas nuevas precisiones acerca de la naturaleza del Graben que nos ocupa.

V. BELOUSOV (1963): "En los Andes hay muchas rupturas fuertes, al parecer en forma de fallas verticales, las cuales dividen este macizo montañoso en dovelas separadas, elevadas y hundidas unas con relación a otras... A lo largo de las rupturas se presentan en los Andes cadenas de volcanes activos y extinguidos".

L. RADELLI (1967): "El Valle del Cauca. Este elemento arquitectural comprende el valle del Cauca propiamente dicho, el valle del Patía y la cuenca terciaria de Antioquia-Caldas. Tiene un aspecto sinclinal y un valor de Graben... Ya he hecho alusión a la naturaleza de su límite con la Cordillera Occidental (una importante zona de fallas). Su límite Oriental es de naturaleza análoga, pero allí se encuentra más bien una estructura fallada en escalones, que separa el elemento valle del Cauca del anticlinorio occidental de la Cordillera Central".

I. CUCALON (1969): "Sin tener en cuenta los detalles de las estructuras menores, se observa que las estructuras mayores tienen un rumbo general NNE-SSO, que es el rumbo andino. Los dos rasgos estructurales más importantes en el área de estudio (parte central del Valle del Cauca) son la Falla de Cali y la Falla Oriental, que dieron origen a la Fosa del Cauca... La principal falla que afecta a este borde (Oriental) es la Falla Oriental de cabalgamiento, la cual podría corresponder a la Falla de Romeral, en el Departamento de Antioquia".

Es de notar que con los estudios de CUCALON llenamos el vacío que hacía notar antes J. KEIZER (1954), cuando escribía que se necesitaban más datos de campo acerca de las zonas Suárez-Cali-Vijes... Corinto, Palmira, Tuluá.

D. BARRERO, J. ALVAREZ, T. KASSEM (1969) *Informe No. 1552 de Ingeominas*:

"La Falla fundamental de Romeral se extiende a través de Colombia por no menos de 800 km. desde el Sur del Departamento de Córdoba hasta el Sur del Departamento de Nariño..."

La documentación referente al Ecuador puede resumirse en las siguientes palabras de W. SAUER (1957):

"A causa del levatamiento epirogénico de las Cordilleras Occidental y Oriental, se produjo el hundimiento relativo de la ... depresión interandina y consiguientemente la ruptura de la corteza terrestre, originándose así las fallas longitudinales en ambos lados de la depresión y mostrando, al fin, el aspecto de Graben".

De todo lo anteriormente expuesto resulta que, con respecto al problema que nos ocupa, tenemos los datos siguientes:

- 1) Existencia de la fosa tectónica del Valle del Cauca-Patía, prolongada en el Ecuador por la depresión interandina.
- 2) Esta fosa iría desde el Departamento de Antioquia hasta la frontera ecuatoriano-peruana.
- 3) Habría una relación entre la existencia de esta fosa y los fenómenos volcánicos colombo-ecuatorianos.

- 4) Posiblemente esta fosa se encuentre limitada marginalmente por fallas inversas.

FISIOGRAFIA

En la región que nos ocupa toda la orografía pertenece al sistema de los Andes (Figura 2)

Los Andes son la cadena montañosa que se extiende por el borde occidental de América del Sur, desde el Mar de las Antillas hasta el Continente Antártico; su superficie total es de 1.800.000 km², su longitud de 7.500 km; su anchura máxima, de 1.000 km en la Altiplanicie boliviana; y la altura media de sus cimas, de unos 4.000 m.

En el sur de los Andes forman una sola cadena a lo largo de la frontera de Argentina y Chile, más al norte, hacia los 27 grados de latitud sur se ensanchan formando dos cadenas montañosas que bordean la meseta de Bolivia, donde alcanzan su mayor anchura: se trata de las cordilleras Occidental y Oriental o Real. Las dos cadenas convergen de nuevo en territorio peruano, en el Nudo de Pasco, cerca de Lima, para dividirse otra vez, poco más adelante en tres líneas principales que se funden al norte junto a Loja (Ecuador). Desde este punto hasta el Nudo de los Pastos son dos las ramas, que en Colombia se abren en tres brazos.

El rumbo de la cordillera en Argentina y Chile es aproximadamente sur 10 grados W. En el sur del Perú las cadenas andinas y los ejes estructurales mayores van hacia el N 56 grados W, sobre gran parte de la región. En el centro del Perú la dirección es de unos N 30 grados W en unos 1.000 km.

Se conocen dos flexiones de estos rumbos predominantes a una dirección E-W.

La una en los departamentos de Cuzco y Apurímac a unos 12 grados de latitud sur: deflexión de Pisco. La otra al norte del Perú: deflexión de Huancabamba.

Desde el norte del Perú, a través del Ecuador, la orientación media se desvía a unos N-15° E. Las cordilleras Occidental y Central siguen en Colombia poco más o menos el mismo rumbo.

En el Ecuador la provincia de los Andes está constituida por tres unidades de oriente a occidente son: la Cordillera Oriental (o Cordillera Real), la depresión interandina y la Cordillera Occidental.

Cada cordillera incluye quince picos, que se elevan a alturas superiores a los 4.500 m, en total unas 30 cimas de esta magnificencia en unos 400 km, entre la frontera de Colombia en el norte y la artesa de Cuenca en el sur. El más alto es el Chimborazo (6.272 m) en la Cordillera Occidental, y el segundo es el Cotopaxi (5.896 m) en la Cordillera Oriental. LEWIS (1958).

Según W. SAUER (1965) "La Cordillera Occidental termina por el Sur en la Cordillera local de Mullepungo, al lado Norte del profundo Cañón del río Jubones. Al Sur del mismo río se levanta la Cordillera de Chilla, que, en su mayor parte se cubre superficialmente de rocas volcánicas mesozoicas y cenozoicas y, de

consiguiente, disimula la unión del ramal (desviado) de la Cordillera Real hacia la costa, con la Cordillera de Taguín, que forma la prolongación suroccidental de la Real."

Los volcanes que en el Ecuador se encuentran en relación con el Graben Interandino se pueden separar en tres grupos, a saber: los del occidente, los del oriente y los del centro.

Se encuentran en el grupo occidental los siguientes:

- El Yana-Urku,
- El Cotacachi
- El Cusin
- El Pululagua
- El Cala-Calí
- El Rucu-Pichincha
- El Pichincha (activo)
- El Atacazo
- El Corazón
- El Illiniza
- El Quilatoa
- El Carihuairazo y
- El Chimborazo

En el oriente tenemos los siguientes:

- El Cayambe
- El Antisana (activo)
- El Quilindaña
- El Tunguragua
- El Altar o Cerro de Collanes,
- El Sangay (activo) y
- El Gualaceo

Los del centro son:

- El Imbabura
- El Mojanda
- El Cunru
- El Cuvilche
- El Ilaló
- El Pasuchoa
- El Rumiñahui
- El Sincholagua
- El Cotopaxi (activo)
- El Asuay
- El Nabón y
- El Oña

Al Sur del Departamento de Nariño se halla un macizo montañoso que comprende regiones del Ecuador y de Colombia, el cual recibe el nombre de Nudo de los Pastos o Mirador de Huaca. Este macizo presenta un surco longitudinal por el cual se encauzan las aguas de los ríos Gaitana y Patía. Dicho surco se ensancha y profundiza por la acción de las aguas del Patía, y más al Norte las aguas del Cauca continúan abriéndolo pero toman una dirección opuesta. Dicho surco forma así dos valles contrapuestos que dividen el bloque montañoso en dos Cordilleras: La Central y la Occidental.

El Nudo de los Pastos se presenta como un bloque orográfico bordeado por cadenas montañosas, entre las cuales se encuentran las llamadas altiplanicies de Ipiales, Túquerres y Pasto.

Toda la región es una zona de intenso volcanismo. Allí se hallan los siguientes volcanes: Chiles, Cumbal y Azufral, localizados hacia el Occidente del Macizo. En el interior están el Galeras, en permanente actividad, y el Bordoncillo. Hacia el Norte se encuentra un grupo donde sobresale el volcán de Doña Juana. Dentro de los páramos, los cuales son superficies allanadas y con una altitud superior a los 3 000 m, se encuentra el Páramo de Juntas.

Hacia el N del Nudo de los Pastos, se halla otro nudo conocido con el nombre de Macizo Colombiano o Nudo de Almaguer. Es un amplio conjunto de montañas y valles de origen antiguo. El macizo es la primera estrella hidrográfica del país, ya que allí nacen los siguientes ríos: el Magdalena, el Cauca, el Caquetá y afluentes del Patía. FORERO & ARCINIEGAS.

Como quedó dicho atrás, en el Departamento de Nariño, los Andes, en el Nudo de los Pastos se dividen en dos grandes ramales conocidos como las Cordilleras Occidental y Central. La Occidental toma un rumbo Norte, inclinándose ligeramente hacia el Oriente, hasta llegar al Departamento de Caldas, donde, a la altura de unos 5 grados de latitud Norte forma una especie de recodo y sigue un curso de dirección occidental hasta penetrar en la parte septentrional de Colombia, propiamente en el Departamento de Córdoba. A la altura del Nudo de Paramillo, la Cordillera se divide y subdivide para dar formación a las Serranías de Abibe, San Jerónimo y Ayapel. En su total recorrido la Cordillera atraviesa, de Sur a Norte, los Departamentos de Nariño, Cauca, Valle, (antiguo) Caldas, Antioquia, Chocó y Córdoba. Este ramal andino tiene una extensión aproximada de 1.240 km. y una superficie de alrededor de 76.000 km².

Aunque la Cordillera Occidental es la menos alta del trío andino, sin embargo tiene algunas elevaciones importantes, entre las que descuellan las siguientes:

Volcán de Chiles	4 780 m	Nariño y Ecuador
Volcán de Cumbal	4 890 m	Nariño
Cerro Negro	4 470 m	"
Volcán Galeras	4 262 m	"
Volcán Azufral o de Túquerres	4 070 m	"
Páramo de Las Juntas	3 400 m	"
Cerro Patascoy	4 000 m	"
Volcán Bordoncillo	3 700 m	"
Volcán Tajumbina	4 125 m	Nariño y Cauca

Volcán de las Animas	4 242 m	Nariño y Cauca
Volcán Potosí	3 800 m	Nariño y Cauca
Cerro Pelado	3 110 m	Cauca
Farallones de Cali	4 080 m	Valle
Cerro Calima	3 350 m	Valle y Chocó
Cerro el Porvenir	4 250 m	Valle y Chocó
Cerro Torra (fuera del eje)	3 670 m	Chocó
Cerro Tatamá	3 950 m	Caldas (Risaralda), Chocó y Valle
Cerro Tamaná	4 200 m	Chocó y Valle
Alto de las Palomas	3 650 m	Caldas (Risaralda) y Chocó
Cerro de Caramanta	3 100 m	Antioquia, Caldas (Risaralda) y Chocó
Cerro San Fernando	3 810 m	Antioquia y Chocó
Cerro San Nicolás	3 780 m	Antioquia y Chocó
Farallones de Citará	3 300 m	Antioquia y Chocó
Páramo de Frontino	3 500 m	Antioquia
Alto Musinga	3 850 m	"
Alto Paramillo	3 960 m	"

Al paso de la cordillera a través de los Departamentos citados les comunica un relieve físico muy accidentado. No obstante, este sistema orográfico también da lugar a la formación de algunas altiplanicies y valles de importancia, especialmente distinguidos por su extraordinaria feracidad, entre los que descuellan los altiplanos de Ipiales, Túquerres, Pasto y Urrao."

CORDILLERA CENTRAL

Esta Cordillera se forma en el Nudo de los Pastos, en Nariño, y toma una dirección norte, primero inclinándose ligeramente hacia el oriente, para luego seguir un curso suave hacia occidente y, después, retomar su dirección este.
J. ARANGO (1956).

"En el Departamento de Antioquia la Cordillera Central se amplía en un macizo llamado "Macizo Antioqueño", donde predominan las rocas antiguas y resistentes.

Este macizo está separado del Nudo de Paramillo por el estrecho cañón del Cauca. En esta región Antioqueña se observa mejor la antigua unidad de las Cordilleras Occidental y Central, las cuales se presentan apenas separadas por el mencionado cañón. Al Norte del Macizo Antioqueño la Cordillera Central se abre en ramales que se pierden en la llanura del Magdalena; entre ellos se destaca la Serranía de San Lucas". FORERO & ARCINIEGAS.

En su recorrido sur-norte, la cordillera Central atraviesa los departamentos de Nariño, Cauca, Huila, Valle, Caldas, Tolima, Antioquia y Bolívar. La cordillera tiene una longitud de 900 km y una superficie de 110 000 km².

De las tres cordilleras andinas, la Central es la que cuenta con las mayores alturas. Sobresalen las siguientes alturas de la Cordillera Central:

Pico de Cutanga	4 300 m	Huila y Cauca
Páramo del Letrero	3 600 m	" "
Cerro Pico de Paletará	3 650 m	" "
Volcán Pan de Azúcar	4 670 m	" "
Cerro de los Coconucos	4 512 m	" "
Volcán Puracé	4 976 m	" "
Volcán Sotará (fuera del eje)	4 580 m	Cauca
Páramo Alto de Guanacas	3 500 m	"
Pico de Moras	3 670 m	"
Volcán Nevado del Huila	5 700 m	Tolima, Huila y Cauca
Páramo Iraca	3 800 m	Tolima y Cauca
Paramillo Santa Lucía	4 350 m	Valle
Páramo de Barragán	4 740 m	Valle y Tolima
Páramo de Chilí	3 939 m	Tolima y Caldas
Páramo Don Simón	3 900 m	" "
Boquerón de Calarcá	3 280 m	" "
Volcán Nevado del Tolima	5 616 m	" "
Volcán Nevado del Quindío	5 190 m	" "
Volcán Nevado El Cisne	5 200 m	" "
Volcán Nevado Santa Isabel	5 250 m	" "
Volcán Nevado del Ruiz o Mesa de Herveo	5 590 m	" "
Volcán Nevado La Olleta	4 855 m	Tolima y Caldas
Páramo las Tres Marías	3 600 m	Caldas
Páramo San Félix	3 920 m	"
Boquerón Aduanilla	3 684 m	"
Páramo Arboleda	3 200 m	Antioquia
Páramo de Sonsón	3 150 m	Antioquia
Cerro de los Parados	3 350 m	Antioquia

(J. ARANGO (1956)).

Ya en Colombia, pero especialmente en el Ecuador, se advierte que las cordilleras, Occidental y Central, ni son siempre continuas ni están siempre topográficamente separadas. Las soluciones de continuidad dan paso a los ríos que por ellas desaguan. El caso típico es en Colombia el de la Hoz de Minamá o del Guadual, por la que desagua al Pacífico el Río Patía; en el Ecuador tenemos unos 10 casos de la misma categoría; allí los ríos se dirigen sea al Pacífico, sea al Atlántico canalizados en el Marañón.

Las cordilleras están reunidas entre sí por cierto número de "nudos", constituidos principalmente por acumulación de rocas volcánicas, los cuales delimitan "hoyas", que a veces han recibido el nombre de "altiplanicies".

Principiando por el sur podemos enumerar los siguientes nudos y hoyas:

- El Nudo de Portete-Tinajillas, que delimita en su extremo meridional

la Hoya de Cuenca-Biblián-Azogues. Esta desagua hacia el Atlántico por el Río Paute y hacia el Pacífico por el Río Cañar.

- El Azuay, gran macizo volcánico, separa la hoya anterior de la de Aluasí, que más bien es un simple valle, que desagua hacia el Pacífico por el Río Chanchán.
- El Nudo de Tiocajas separa la Hoya de Aluasí de la de Riobamba. Esta desagua hacia el norte por el Río Chambo, que, antes de atravesar la Cordillera Real, se une con el Patate, por el que desagua la Hoya de Ambato-Latacunga, para formar juntos el Pastaza.
- El Nudo de Sanancajas y de Igualata separa la Hoya de Riobamba de la de Ambato-Latacunga. Este nudo está separado de la Cordillera Real solamente por el angosto valle del Río Chambo. La Hoya de Ambato-Latacunga, como ya se dijo, desagua hacia el Atlántico por el Río Patate y el Pastaza.
- El Nudo de Tiupullo se interpone entre la Hoya de Ambato-Latacunga y la de Quito. Esta última desagua hacia el Pacífico por los ríos San Pedro y Pisque, que juntos constituyen el Guailabamba.
- El Nudo de Mojanda y Cajas separa la Hoya de Quito de la de Otavalo-Ibarra. Esta envía sus aguas hacia el Pacífico por varios ríos que desembocan al Mira, antes de que este rompa la Cordillera Occidental.
- Llegamos así al gran Nudo de los Pastos o de Huaca, que separa políticamente a Ecuador y Colombia y fisiográficamente la Hoya de Otavalo-Ibarra de la del Río Patía. Ya sabemos muy bien que éste rompe la Cordillera Occidental por la Hoz de Minamá para ir a desembocar al Pacífico.
- La Cuchilla del Tambo es uno de los nudos más pequeños que unen las dos cordilleras; va desde el Volcán Sotará (cerca de la Cordillera Central) hasta el Cerro Munchique, en la Occidental; separa la Hoya del Patía del Valle del Cauca propiamente dicho. Las aguas de esta hoya no rompen ninguna de las dos cordilleras sino que se dirigen al norte para reunirse con las de la hoya siguiente e ir a desembocar por el Río Cauca al Magdalena y al Atlántico.
- Finalmente tenemos el gran Nudo de Marmato, inmenso bloque de rocas especialmente volcánicas, que va desde La Virginia hasta Titiribí y que separa el Valle del Cauca de la Hoya Antioqueña del Cauca. Este nudo está atravesado por el estrecho cañón del Cauca, río que en algunos sitios apenas tiene unos cuantos metros de ancho.

La Hoya Antioqueña del Cauca se cierra en las inmediaciones de Olaya y Liborina, y su prolongación hacia el norte está constituida sólo por el estrechísimo cañón del bajo Cauca.

ESTRATIGRAFIA

El Graben Colombo Ecuatoriano se ha hundido en medio de conjuntos estratigráficos cuyo basamento se considera bastante antiguo. Muchos autores, O STUTZER, CIZANCOURT, SCHAUFELBERG, suponen que las actuales cordilleras Central y Occidental constituían hasta principios del Cenozoico un solo bloque geanticlinal resultado del levantamiento del geosinclinal Mesozoico del Occidente de Colombia.

En la Cordillera Central y especialmente en la Cordillera Occidental tenemos formaciones cretácicas de espesores formidables. BURGL (1961) le da al Grupo Diabásico un espesor de más de 10000 m. Estas a su vez reposan en discordancia sobre conjuntos más antiguos, cuya edad hasta el presente ha sido imposible de determinar por causa de la ausencia, prácticamente total, de fósiles.

Es sumamente notable el hecho de que, no sólo en Colombia sino también en el Ecuador, hasta ahora ha sido imposible datar las series metamórficas o semi metamórficas y esto tanto en la Cordillera Occidental como en la Cordillera Central de Colombia o en su prolongación ecuatoriana, la Cordillera Real.

Es cierto que en Antioquia, en la Formación Cristalina (23) se han encontrado algunos Graptolites que señalan una edad Ordoviciense, pero sería sumamente arriesgado generalizar demasiado y decir que todos estos estratos son de la misma época.

No se puede negar el hecho de la uniformidad del esqueleto de las cordilleras tanto Central Real como de la Occidental a todo lo largo de las márgenes del Graben.

La Cordillera Central-Real está constituida esencialmente por lo que Radelli llamó la "Asociación Antioquia" (5), en su parte oriental, y que los autores anteriores habían denominado localmente "Grupo Ayurá-Montebello" (7), "Grupo de Barragán" (8), Grupo de Cajamarca (11), Grupo de La Ceja (17), Formación de Pizarras Arcillosas (48), Complejo de Sonsón (59), y, en el Ecuador, Serie Metamórfica (110), Serie Semimetamórfica (113), Serie de Paute (114), Formación Margajitas (109) etc.

El amazón de la Cordillera Occidental está constituido en Colombia esencialmente por las rocas de la misma "Asociación Antioquia" en su parte occidental, o sea por el Grupo del Dagua (26), y en el Ecuador, por las capas del "Paleozoico de la Cordillera Occidental" (113) cubiertas en una y otra nación por las rocas mesozoicas del Grupo Porfírico Diabásico (52) de Colombia y de la Serie Porfírica y Diabásica (116) del Ecuador.

Lo que más llama la atención es el hecho de que los esqueletos de estas dos cordilleras van bordeando el Graben Colombo Ecuatoriano desde el NW de Antioquia hasta el SW del Ecuador y esto no sólo en su porción rectilínea, sino, lo que es más notable, en su desviación hacia el Océano Pacífico.

En cuanto se refiere al Graben mismo, éste se encuentra cubierto por formaciones nuevas, terciarias y cuaternarias, aunque en muchas ocasiones afloran dovelas más o menos extensas de rocas sedimentarias y metamórficas más antiguas o acumulaciones de rocas ígneas y metamórficas. Así en Antioquia, por

ejemplo, tenemos las rocas del "Precámbrico" de Grosse (53), que actualmente se estima como pertenecientes al Jurásico, al Triásico o al Paleozoico; lo mismo que las del Grupo Porfírico-Diabásico, de BURGL (52), pertenecientes al Cretáceo. Lo mismo podemos decir de muchas intrusiones de "Dioritas Andinas" de RADELLI (3) en Colombia y de "Granitos, Granodioritas y Dioritas del Cretáceo y Terciario" (98) en el Ecuador.

Como cubierta superficial del Graben es sumamente notable la capa de cenizas volcánicas que lo recubre prácticamente todo y que en la parte norte y central de Colombia ha recibido el nombre de formación Combia (22), con una edad estimada como Mioceno pero que quizá sea más reciente, hasta Cuaternario; en los departamentos colombianos del sur se ha denominado Formación o Capas Táficas de Popayán (49), con una edad del Plioceno (o del Pleistoceno?), contemporánea de la Formación Nariño (40) y de igual modo equivalente, por lo menos en parte, a las Capas Táficas o Formación de Mercaderes (36) y a las Tobas del Patía (44). En el Ecuador esta cubierta cinerítica ha recibido el nombre quechua de "Cangagua" (79) y se extiende por todo el Corredor interandino.

Siendo imposible extendernos tratando cada una de las formaciones estratigráficas que interesan a la región que estudiamos, nos contentaremos con dar un cuadro sinóptico, con números que se refieren a un índice general, dividido en dos partes, correspondientes respectivamente a Colombia y Ecuador; en seguida daremos un breve resumen de estas mismas formaciones, siguiendo el mismo orden. Para elaborarlo nos hemos servido, en lo referente al Ecuador, casi exclusivamente del Léxico Estratigráfico de HOFFSTETTER (1956), y, en lo concerniente a Colombia, del Léxico Estratigráfico de JULIVERT (1968), en cuanto a formaciones Paleozoicas y Mesozoicas y del informe 1212 de HUBACH (1957), de VAN DER HAMMEN (1958), de BURGL (1961), de NELSON (1957) y de RADELLI (1967) para las formaciones Terciarias y Cuaternarias.

INDICE ESTRATIGRAFICO

COLOMBIA

- 1) **Ampudia** (Miembro de Formación Cauca Inferior) Valle y Cauca. Eoceno VAN DER HAMMEN.
- 2) **Anchicayá** (Macizo de). Cordillera Occidental, Valle del Cauca. Albiano inferior. RADELLI.
- 3) **Andinas** (Dioritas). Cordilleras Central y Occidental y Zona de Pasto. Albiano inferior. RADELLI.
- 4) **Angelópolis** (Granito de). NE de Angelópolis (Antioquia). Oligoceno (?) RADELLI.
- 5) **Antioquia** (Asociación). Cordilleras Central y Occidental. Triásico Superior Aptiano. RADELLI.
- 6) **Antioquia** (Formación de). Depresión del Cauca en Antioquia y Caldas. Oligoceno Superior. Mioceno inferior. GROSSE.
- 7) **Ayurá-Montebello** (Grupo). Departamento de Antioquia. Paleozoico. G. BOTERO.
- 8) **Barragán** (Grupo). Cordillera Central, vertiente W, especialmente Departamento del Valle. Paleozoico? HUBACH & ALVARADO.
- 9) **El Bordo** (Formación). Cuenca de Patía. Oligoceno-Mioceno. RADELLI.
- 10) **El Bordo** (Grupo). Cuenca del Patía. Oligoceno-Mioceno. RADELLI.
- 11) **Cajamarca** (Grupo). Cordillera Central, Depresión del Quindío. Paleozoico? NELSON.
- 12) **Cali** (Asociación). Cordillera Occidental, Valle y Cauca. Albiano-Paleoceno. RADELLI.
- 13) **Cauca** (Grupo). Valle y Cauca. Eoceno Superior-Oligoceno. HUBACH & ALVARADO.
- 14) **Cauca Inferior** (Formación). Valle y Cauca. Eoceno Medio e inferior. KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.
- 15) **Cauca Medio** (Formación). Valle y Cauca. Eoceno Superior-Oligoceno Medio KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.
- 16) **Cauca Superior** (Formación). Valle y Cauca. Oligoceno (?), KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.
- 17) **La Ceja** (Grupo). Cordillera Central, Departamento de Antioquia, Ordovícico (en parte). HUBACH.
- 18) **Cerritos** (Formación). Cuenca del Patía. Oligoceno-Mioceno. RADELLI.
- 19) **La Cima** (Miembro, de la Formación Cauca Inferior), Valle y Cauca. Eoceno Medio. KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.
- 20) **Cinta de Piedra** (Formación). Valle y Cauca-Oligoceno. Mioceno. HUBACH & ALVARADO.

- 21) **Combia** (Formación de). Antioquia y Caldas. Mioceno. GROSSE.
- 22) **Combia** (Grupo de). Depresión del Cauca y del Patía. Mioceno. GROSSE.
- 23) **Cristalina** (Formación). Cordillera Central. Departamento de Antioquia. Ordovícico (en parte). Serv. Geología. Nat.
- 24) **Chita** (Grupo de; Formación de; Estratos de). Cordillera Occidental. Cuenca del Patía. Jurásico. Cretáceo o Paleozoico (?). GROSSE.
- 25) **Dagua** (Formación del; "Piso" del; "Serie" de). Cordillera Occidental. Triásico, Jurásico o Paleozoico (?). HUBACH & ALVARADO.
- 26) **Dagua** (Grupo del). Comprende las formaciones Dagua y Espinal. Cordillera Occidental. Triásico, Jurásico o Paleozoico (?). NELSON.
- 27) **Diabásico** (Grupo). Occidente Colombiano. Cretáceo-Paleoceno. HUBACH & ALVARADO.
- 28) **Eoterciario**. Cuenca del Patía. Oligoceno. GROSSE.
- 29) **Espinal** (Formación). Del Grupo del Dagua. Cordillera Occidental. Departamento del Valle. Jurásico (?). HUBACH & ALVARADO.
- 30) **Faldequera** (Grupo de; "Piso" de; "Serie" de). Occidente Colombiano. departamentos de Valle y Cauca. Cretáceo (Paleoceno?). HUBACH & ALVARADO.
- 31) **Galeón** (Formación del). Cuenca del Patía. Mioceno Alto? KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.
- 32) **Heliconia** (Diorita de). Heliconia (Antioquia). Albiano Inferior. RADELLI.
- 33) **Jura-Triásico** (Sistema). Occidente Colombiano. Cretáceo (en parte); Triásico, Jurásico o Paleozoico. T. OSPINA.
- 34) **Liberia** (Grupo). Occidente Colombiano. Cretáceo Superior. HUBACH.
- 35) **Medioterciario**. Cuenca del Patía. Oligoceno-Mioceno. GROSSE.
- 36) **Mercaderes** (Capas túficas de; Formación de). Velandino del Cauca-Cuenca del Patía. Pleistoceno. GROSSE.
- 37) **Monte Largo** (Macizo de). N. de Angelópolis (Antioquia). Oligoceno (?). RADELLI.
- 38) **Mosquera** (Formación). Cuenca del Patía. Oligoceno. RADELLI.
- 39) **Nare** (Mármoles tipo; cipolins type). Ambos flancos de la Cordillera Central. Triásico Superior. RADELLI.
- 40) **Nariño** (Formación). Valandino del Cauca. Departamento de Nariño. Plioceno y Pleistoceno. GROSSE.
- 41) **Nogales** (Formación). Valle y Cauca. Paleoceno. KEIZER, NELSON etc. VAN DER HAMMEN.
- 42) **La Paila** (Formación de). Del Grupo Combia. Valle y Cauca. Mioceno. KEIZER, NELSON etc. VAN DER HAMMEN.
- 43) **Patía** (Miembro del). Valle y Cauca. Oligoceno. KEIZER, NELSON etc. VAN DER HAMMEN.

- 44) **Patía** (Tobas del). Cuenca del Patía. Pleistoceno. GROSSE.
- 45) **Pedregal** (Formación) cfr. 10. Valandino del Cauca, Cuenca del Patía. Mioceno Superior. HUBACH.
- 46) **Pesar** (Piso del; Piso de; Rocas del). Sierra del Pesar, Peñas Blancas al E de Popayán. Cretáceo Inferior (Albiano). HUBACH & ALVARADO.
- 47) **Piedrancha** (Macizo de). Piedrancha, Río Guabo, Departamento de Nariño. Terciario Inferior (?) Intrusivo. GROSSE.
- 48) **Pizarras Arcillosas** (Formación de) Occidente Colombiano, Departamento de Antioquia. Triásico, Jurásico o Paleozoico (?). GROSSE.
- 49) **Popayán** (Formación de; Capas túficas de). Valandino del Cauca, Departamento del Cauca. Plioceno (y Pleistoceno?). GROSSE.
- 50) **Porfirítica** (Cretáceo en la facies). Cuenca del Patía y Departamento de Nariño. Cretáceo. GROSSE.
- 51) **Porfirítica** (Formación). Occidente Colombiano, Departamento de Antioquia. Cretáceo. CH DARWIN, GROSSE.
- 52) **Porfirítico-Diabásico** (Grupo). Occidente Colombiano. Cretáceo-Paleoceno. BURGL.
- 53) **"Precámbrico"**. Occidente Colombiano, Departamento de Antioquia. Triásico, Jurásico o Paleozoico (?). GROSSE.
- 54) **Quebradagrande** (Formación). Cordillera Central, Departamento de Antioquia y Caldas. Cretáceo. G. BOTERO.
- 55) **La Rampla** (Miembro de). De la Formación Cauca Medio. Valle y Cauca. Oligoceno Medio. KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.
- 56) **San Jerónimo** (Tonalitas de). E de San Jerónimo (Antioquia). Albiano Inferior. RADELLI.
- 57) **Salamina** (Gneiss cataclásticos de). Cerca de Salamina (Departamento de Caldas). Triásico Superior Cretáceo. RADELLI.
- 58) **Sangandinga** (Terraza túfica de). Valandino del Cauca, Cuenca del Patía. Pleistoceno. Autor?
- 59) **Sonson** (Complejo de). Parte Central de Antioquia. Ordovícico? HUBACH.
- 60) **Suárez** (Miembro de). De la Formación Cauca Superior. Cauca y Valle. Oligoceno. KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.
- 61) **Timba** (Miembro de). De la Formación Cauca Medio. Valle y Cauca. Eoceno Superior. KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.
- 62) **Verdoso-Porfirítico** (Conjunto). Región meridional de Colombia, especialmente Cuenca del Juanambú. Cretáceo (?). ROYO y GOMEZ.
- 63) **Vijes** (Formación de). Valle del Cauca. Oligoceno. KEIZER, NELSON, VAN DER HAMMEN.
- 64) **Zarzal** (Formación de). Del Grupo de Combia. Valle y Cauca. Plioceno? KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN.

ECUADOR

- 65) **Anco** (Grupo) Guayas Eoceno Geólogos IEPC.
- 66) **Atlanta** (Formación) Guayas Eoceno Geólogos AEO
- 67) **Azogues** (Arenisca. Formación). Corredor Interandino Mioceno. Plioceno WOLF
- 68) **Azogues** (Grupo). Corredor Interandino. Mioceno-Plioceno. SHEPPARD
- 69) **Azúcar** (Assises d'. Areniscas). Guayas. Danense-Paleoceno OLSSON
- 70) **Azúcar** (Serie). Guayas. Danense-Paleoceno. Geólogos de la IPC
- 71) **Bajada** (Formación). Guayas. Oligoceno. Geólogos IEPC.
- 72) **Bajada** (Formación). Guayas. Mioceno Inferior y Medio. SHEPPARD.
- 73) **Baños** (Toba caliza de). Corredor Interandino. Holoceno. WOLF
- 74) **Barbasco** (Formación). Guayas. Eoceno-Oligoceno. Geólogos IEPC
- 75) **Biblian** (Arenisca y conglomerado). Corredor Interandino. Mioceno-Plioceno SHEPPARD.
- 76) **Biblian** (Lignito). Corredor Interandino. Mioceno-Plioceno. Autor?
- 77) **Calentura** (Miembro de la Formación Callo). Guayas. Cretáceo Superior (Turoniense). Geólogos IEPC
- 78) **Callo** (Formación). Guayas. Manabí, Esmeraldas. Cretáceo Superior OLSSON
- 79) **Cangagua** Corredor Interandino. Pleistoceno. Voz Quichua
- 80) **Carolinense** (Carolinien). Guayas Pleistoceno Superior. HOFFSTETTER
- 81) **Carrizal** (Formación). Subdivisión del Grupo Zapotal Guayas Eoceno. Geólogos IEPC.
- 82) **Cayo Rumi** (Serie, Conglomerados). Cordillera Occidental. Cretáceo Superior. TSCHOPP.
- 83) **Centinela** (Formación). Guayas. Eoceno-Oligoceno. Geólogos IEPC.
- 84) **Cerro Hermoso** (Esquistos calcáreos bituminosos del) Cordillera Real. Cretáceos?. REISS.
- 85) **Clay Pebble bed of Ancon** Guayas. Eoceno Medio. BROWN & BALDRY.
- 86) **Cretácea de la Cordillera Occidental** (Formación). Región Andina. Cretáceo. WOLF.
- 87) **Cretácea del Litoral** (Formación). Guayas. Cretáceo-Eoceno. WOLF.
- 88) **Cuenca** (Arenisca. Formación. Grupo). Sinónimo de Grupo de Azogues. Corredor Interandino. Mioceno-Plioceno. HUMBOLDT.
- 89) **Chanduy** (Formación. Conglomerado). Guayas. Eoceno. OLSSON.
- 90) **Chichense** (Chichéen). Corredor Interandino. Pleistoceno Medio. HOFFSTETTER.

- 91) **Chongón** (Areniscas y lutitas). Guayas. Terciario. SHEPPARD.
- 92) **Data** (Formación). Parte del Grupo Zapotal. Guayas. Eoceno Superior. Geólogos IEPC.
- 93) **Daular** (Formación). Subdivisión del Grupo Zapotal. Guayas. Eoceno Superior. Geólogos IEPC.
- 94) **Dos Bocas** (Grupo). Guayas. Oligoceno Mioceno. Geólogos IEPC.
- 95) **El Tejar** (Travertino o Mármol de). Corredor Interandino. Plioceno-Pleistoceno. WOLF.
- 96) **Engabao** (Formación). Guayas. Eoceno Inferior o Medio. Geólogos IEPC.
- 97) **Estancia** (Formación). Guayas. Danense Paleoceno. Geólogos IEPC.
- 98) **Granitos, Granodioritas y Dioritas del Cretáceo y Terciario.**
- 99) **Guayaquil** (Formación). Guayas. Cretáceo Superior. THALMENN.
- 100) **Guayaquil** (Grupo). Guayas. Cretáceo Superior. Eoceno. SHEPPARD.
- 101) **Javita** (Caliza-limestone). Guayas. Eoceno Medio. STAINFORTH.
- 102) **Jusa** (Caliza-Kalk-limestone). Guayas. Oligo-Mioceno. THALMANN.
- 103) **Lagarto** (Formación). Guayas. Eoceno Oligoceno. Geólogos IEPC.
- 104) **Las Cañas** (Formación). Subdivisión del Grupo Zapotal. Guayas. Eoceno Oligoceno. Geólogos IEPC.
- 105) **Formaciones Lacustres de Loja**. Región Interandina. Neógeno.
- 106) **Lower Grits Series**. Guayas. Eoceno. SHEPPARD.
- 107) **Mambra** (Shales-Lutitas. Formación). Guayas. Eoceno Superior. OLSSON.
- 108) **Manglaralto** (Shales of... Lutitas de...). Guayas. Eoceno Oligoceno. OLSSON.
- 109) **Margajitas** (Formación). Cordillera Real. Paleozoico. TSCHOPP.
- 110) **Metamórfica** (Serie). Región Andina. Precámbrico? Paleozoico?.
- 111) **Middle Grits**. Sinónimo de Areniscas Atlanta. Guayas. Eoceno Medio. SHEPPARD.
- 112) **Moreno** (Arenisca... Sandstone). Guayas. Cretáceo Superior. SHEPPARD.
- 113) **Paleozoico de la Cordillera Occidental**. SAUER *et al.*
- 114) **Paute** (Serie). Cordillera Real. Paleozoico-Mesozoico? (Metamórfico). OLSSON.
- 115) **Piñón** (Formación o Grupo). Región Litoral. Cretáceo (etc?). Geólogos. IEPC.
- 116) **Porfirítica y Diabásica** (Serie). Cordillera Occidental. Mesozoico. HOFFSTETTER.
- 117) **Porphyrobaphe Iostoma** (Capas con). Guayas. Pleistoceno-Holoceno. BARKER.
- 118) **Posorja** (Areniscas). Guayas. Eoceno-Oligoceno. OLSSON.

- 118) **Progreso** (Formación). Guayas. Mioceno Medio. Geólogos IEPC.
- 119) **Puna** (Formación). Guayas. Plioceno-Pleistoceno. PILSBRY & OLSSON.
- 120) **Puna** (Mioceno de). Guayas. Mioceno. Geólogos del IEPC.
- 121) **Puninense** (Puninien). Corredor Interandino. Pleistoceno Superior. HOFFSTETTER.
- 122) **Punta Ancon** (Areniscas-Sandstones). Guayas. Eoceno Superior (u Oligoceno ?). SHEPPARD.
- 123) **Punta Centinela** (Areniscas de). Guayas. Eoceno Superior (u Oligoceno). OLSSON.
- 124) **Punta Piedra** (Formación). Guayas. Paleozoico. TSCHOPP.
- 125) **Rodeo y La Cruz** (Formación). Guayas. Oligoceno. Geólogos IEPC.
- 126) **Salanguillo** (Orbitoid sands-arenas con *Lepidocyclina* de...). Guayas. Eoceno Superior. STAINFORTH.
- 127) **Salinas** (Arenas salíferas de...). Guayas. Cuaternario (probablemente Holoceno). HOFFSTETTER.
- 128) **San Eduardo** (Caliza-Limestone-Kalk. Formación). Guayas. Eoceno Medio. Geólogos IEPC.
- 129) **San Juan** (Formación). Cordillera Occidental. Cretáceo Superior. J. DOZY.
- 130) **San Pedro** (Areniscas-Sandstones). Guayas. Oligoceno-Mioceno. BARKER.
- 131) **Santa Elena** (Cherts-Horstenos). Guayas. Cretáceo (Eoceno ?). SINCLAIR & BERKEY.
- 132) **Seca** (Formación). Guayas. Eoceno Superior. SHEPPARD.
- 133) **Semi-metamórfica** (Formación). Región Andina. Probable Paleozoico. SAUER.
- 134) **Socorro** (Formación). Guayas. Eoceno Medio. SHEPPARD.
- 135) **Subibaja** (Formación). Guayas. Mioceno Inferior. Geólogos IEPC.
- 136) **Tablazos** (Formación). Guayas. Región litoral. Plioceno-Pleistoceno. BOSWORTH & TSCHOPP.
- 137) **Tarqui** (Mármol de). Región Interandina. Edad indeterminada. LA CONDAMINE.
- 138) **Topo** (Esquistos calcáreos bituminosos del Río). Cordillera Real. Cretáceo. VON WOLFF.
- 139) **Tres Cerritos** (Brechas-Breccias). Guayas. Cretáceo Superior. SHEPPARD.
- 140) **Yunguilla** (Formación). Cordillera Occidental. Cretáceo Superior. THALMANN.
- 141) **Zapotal** (Grupo). Guayas. Eoceno-Oligoceno. Geólogos del IEPC.
- 142) **Zaruma** (Formaciones del distrito aurífero de). El Oro. Cretáceo-Terciario. LA CONDAMINE.

FORMACIONES GEOLOGICAS DEL GRABEN COLOMBO-ECUATORIANO

COLOMBIA

- 1) **Ampudia** (Miembro de. Formación Cauca Inferior)
Valle y Cauca. Eoceno Inferior

Autores: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955).

Localidad típica: Alrededores del Caserío Ampudia.

Descripción: El Miembro de Ampudia consiste en una serie de areniscas, en parte conglomeráticas, y arcillas predominantemente rojas, que puede tener un conglomerado grueso en la base.

En la región W-NW de Timba (Valle) el Miembro de Ampudia tiene un espesor de 450 m.

VAN DER HAMMEN (1960, p. 110).

- 2) **Anchicayá** (Macizo de) Albiano Inferior

Plutón tonalítico citado por NELSON (1959, p. 45). RADELLI (1967, p. 302), lo cita con el nombre de Macizo de Anchicayá, dentro de sus Dioritas Andinas.

JULIVERT, Léxico (1968).

- 3) **Andinas** (Dioritas) Albiano Inferior.

RADELLI (1967, p. 298) emplea este término para designar un conjunto de plutones que dicho autor considera que se han emplazado en el Albiano Inferior. Estos plutones son:

- 1) Para la Cordillera Central: Batolito de Antioquia, Tonalitas de San Jerónimo, Macizo de Norcasia, Macizo de Berlín, Macizo de Samaná, Macizo de La Dorada, Macizo del Tolima, Macizo de Pijao.
- 2) Para la Cordillera Occidental: Macizo de Dabeiba, Macizo de Urrao, Macizo de Anchicayá
- 3) Para la zona de Pasto: Macizo de San Francisco, Macizo de Piedecuesta, Macizo de Altaquer.

De gran parte de estos Macizos no se da más que el nombre.

JULIVERT, (1968). Léxico.

- 4) **Angelópolis** (Granito de) Oligoceno ?.

Pequeño afloramiento cartografiado por GROSSE (1926) al NE de Angelópolis. RADELLI (1967, p. 297), lo cita y le da el nombre de "Granito de Angelópolis".

Para GROSSE se trataría de una roca intrusiva "terciaria"

RADELLI lo coloca dentro de sus "granitos postcinemáticos"

JULIVERT (1968) Léxico

5) **Antioquia (Asociación) Triás Superior-Aptiano.**

Cordilleras Central y Occidental

RADELLI (1967, pp 324-325) da este nombre a las rocas metamórficas de la parte axial de la Cordillera Central y a las de la Cordillera Occidental. Al respecto el citado autor dice "Ainsi la Cordillere Centrale (zone axiale) sera caractérisée, en ce qui concerne les roches métamorphiques, par l'Association Antioquia toute entiere; la Cordillere Occidentale (zone axiale) le sera par la partie supérieure seulement de l'Association Antioquia... L'Association Antioquia est d'age Trias Supérieur-Aptien". Es decir que RADELLI coloca en la "Asociación Antioquia" todos los materiales que considera comprendidos entre sus "mármoles tipo Nare" y el Aptiano. Por consiguiente engloba el Grupo del Dagua (formaciones Dagua y Espinal) de la Cordillera Occidental y los materiales de la Cordillera Central considerados frecuentemente como Paleozoicos y que han recibido diferentes denominaciones según los lugares (Grupos Barragán, Cajamarca, Ayurá-Montebello).

JULIVERT (1968) Léxico

6) **Antioquia (Formación de) Oligoceno Superior-Mioceno Inferior.**
Antioquia-Caldas (Depresión del Cauca)

Nomenclatura: E. GROSSE (1926).

Localidad típica: Departamento de Antioquia, no fue indicada por el autor del nombre.

Descripción: El conjunto inferior consiste en una serie de conglomerados y areniscas con intercalaciones de arcillas esquistosas. A veces puede tener algunos mantos de carbón.

El conjunto medio o productivo, consiste en areniscas blancas con intercalaciones de arcillas esquistosas y mantos de carbón.

El conjunto superior consiste en areniscas verdosas hasta camelitoso-rojizas, con intercalaciones de arcillas duras y esquistosas. El conjunto puede tener uno o varios mantos delgados de carbón.

Edad: La edad fue establecida palinológicamente como Oligoceno Superior. La parte más alta del conjunto superior corresponde ya a la parte más baja del Mioceno Inferior.

Correlación: La Formación de Antioquia corresponde a la Formación Cauca Superior.

El conjunto inferior corresponde al Miembro de Suárez, el conjunto medio al Miembro del Patía, y el conjunto superior, al Miembro de Cinta de Piedra.

VAN DER HAMMEN (1960, p. 113), E. HUBACH (1957, p. 24) y G. BOTERO (1963) p. 42.

7) **Ayurá-Montebello** (Grupo). Paleozoico.

Departamento de Antioquia.

Autor: G. BOTERO (1963).

Descripción: El Grupo Ayurá Montebello fue definido con el objeto de reunir una serie de rocas metamórficas presentes en la Cordillera Central entre los ríos Cauca y Magdalena, en el Departamento de Antioquia.

El Grupo, la más antigua de las divisiones geológicas de la región se subdivide en dos formaciones: Ortoanfibolitas basales y Metasedimentos.

Metasedimentos: Esta Formación es la más antigua hallada en esta parte de la Cordillera Central.

Litología: La formación de Metasedimentos principia generalmente en su zona basal con un gneis lenticular micáceo, con plagioclasas de tipo an-desítico en proporción del 20 al 45% de la roca, cuarzo, a veces mecánicamente deformado, del 25 al 50%, y micas (biotita y moscovita) del 10 al 30%. Una buena exposición de este gneis puede verse en la carretera de Medellín a Las Palmas en las cercanías de este último lugar. El espesor de esta formación debe ser de varios miles de metros.

Ortoanfibolitas: Esta es la formación basal del Grupo Ayurá-Montebello.

Litología y textura: La textura de las Ortoanfibolitas varía entre gnéisica y esquistosa, siendo la primera corriente en la parte inferior de la formación. Las texturas migmatíticas son relativamente raras y se encuentran en la vecindad de los contactos con las rocas plutónicas.

El espesor de las Ortoanfibolitas es muy variable pero en la faja central, puede apreciarse entre 200 y 300 m.

La edad del Grupo Ayurá-Montebello es pre-Cretácica por la localización en discordancia del Cretáceo de Abejorral-Pantanillo sobre las filitas del Grupo que se estudia.

Correlaciones: El Grupo de rocas de que se habla debe correlacionarse con el Grupo de Cajamarca descrito por NELSON (1959) como formando el núcleo de la Cordillera Central en los departamentos de Tolima y Caldas.

NELSON atribuye el Grupo de Cajamarca al Paleozoico.

G. BOTERO en JULIVERT, (1968), Léxico.

8) **Barragán** (Grupo).

Cordillera Central. Paleozoico?

Vertiente Occidental, especialmente en el Departamento del Valle.

Autores: E. HUBACH & ALVARADO, (1934).

Descripción: Se trata de un conjunto metamórfico, formado en la parte alta por cuarcitas con niveles lenticulares de calizas y en la parte baja por filitas.

El metamorfismo afecta al Grupo Barragán y se manifiesta principalmente por la formación de filitas.

La localidad tipo del Grupo Barragán se sitúa en los alrededores del Caserío de Barragán, hacia la cabecera del Río Bugalagrande, en el flanco W de la Cordillera Central, en el Departamento del Valle.

En cuanto a su extensión geográfica HUBACH & ALVARADO consideran al Grupo Barragán ampliamente representado en todo el sector comprendido en los departamentos del Valle y Cauca.

Correlaciones: Los grupos Barragán de HUBACH & ALVARADO y Cajamarca de NELSON son en parte equivalentes. Para NELSON (1959) el Grupo Barragán equivaldría a la parte más baja del Grupo Cajamarca.

Se acepta para este grupo la edad Paleozoica.

JULIVERT, (1968), Léxico.

9) El Bordo (Formación).

Cuenca del Patía. Oligoceno-Mioceno

Autor: L. RADELLI, (1967).

Descripción: A la base se encuentran unos 200 m. de alternancias de areniscas y arcillas. Las areniscas son claras o de color gris-verdoso; las arcillas son también de color gris-verdoso. Luego vienen principalmente areniscas grises o de color gris-azuloso, que en afloramiento se vuelven amarillosas. Su cemento es a veces arcilloso, a veces calcáreo y raras veces ferruginoso. Ordinariamente las areniscas son de grano fino, pero también se encuentran facies más gruesas, casi conglomeráticas. El espesor de estas areniscas es enorme (unos 3.000 m. según GROSSE). Entre las areniscas se intercalan arcillas de color gris o rojo vivo, que contienen yeso; también mantos de carbón y, más raramente, bancos calcáreo-dolomíticos (San Joaquín).

En algunas de las intercalaciones arcillosas GROSSE encontró fósiles (Gasterópodos y Lamelibranquios), que no se han estudiado.

La Formación termina con un conglomerado bastante típico, con rodados de chert, que alterna con arcillas.

Con la Formación Cerritos constituye el Grupo El Bordo.

L. RADELLI, (1967, p. 337).

10) El Bordo (Grupo)

Cuenca del Patía. Oligoceno-Mioceno

Autor: L. RADELLI, (1967).

Descripción: RADELLI da este nombre a las rocas que GROSSE (1935) había

llamado "Medioterciario". Se pueden distinguir en este Grupo dos formaciones: Formación El Bordo y Formación Cerritos.

Correlación y edad: Según VAN DER HAMMEN, (1960 p. 114), el Medioterciario de GROSSE corresponde al Miembro Cinta de Piedra de la Formación Cauca Superior (Oligoceno-Mioceno) y a la Formación La Paila del Grupo de Combia (Mioceno).

L. RADELLI, (1967, p. 337).

11) Cajamarca (Grupo). Paleozoico ?.

Cordillera Central en la Depresión Quindío.

Autor: NELSON (1954).

Descripción original: NELSON engloba dentro del Grupo Cajamarca todo el conjunto de rocas metamórficas de la Cordillera Central entre Ibagué y Armenia, es decir, en la llamada Depresión del Quindío. El Grupo Cajamarca limita al W mediante una falla con el Grupo Diabásico del flanco W de la Cordillera Central. El límite oriental es también una falla que lo separa del Batolito de Ibagué.

NELSON distingue dentro del Grupo Cajamarca los siguientes tipos de materiales: esquistos verdes, anfibolitas, esquistos grafiticos, filitas cuarzosas, esquistos cuarzosos gnéissicos, diabasas y calizas cristalinas.

NELSON considera que no hay diferencia entre los flancos E y W de la Cordillera Central, sino que los materiales en ambos flancos pertenecen a una misma unidad estratigráfica, a la que denomina Grupo Cajamarca; dice que de E a W se van cortando niveles cada vez más bajos, de modo que el Grupo Barragán constituiría la parte más baja del Grupo Cajamarca.

El mismo NELSON (1959) coloca todo el Grupo Cajamarca en el Paleozoico.

Extensión geográfica: El Grupo Cajamarca comprende todos los materiales metamórficos priesozoicos de la Cordillera Central en su sección Ibagué-Cali. Se trata por consiguiente de un término muy amplio y bastante indefinido ya que no se han descrito ni sus límites ni la sucesión estratigráfica del Grupo.

JULIVERT, (1968), Léxico.

12) Cali (Asociación). Albiano-Paleoceno.

Cordillera Central, Valle y Cauca.

Nombre dado por RADELLI a los materiales de edad Albiano-Paleoceno; por consiguiente éste término equivaldría al Grupo Diabásico en el sentido de NELSON y a la Formación Nogales y por tanto a todos sus equivalentes. No obstante RADELLI indica que el Grupo de Faldequera de HUBACH & ALVARADO equivaldría en su parte inferior a su "Asociación Antioqueña".

JULIVERT, (1968), Léxico.

13) Cauca (Grupo del) Eoceno Superior y Oligoceno

Valle y Cauca.

Nomenclatura: HUBACH & ALVARADO (1934).

El Grupo del Cauca está limitada abajo por la Formación Nogales o si esta falta, por el Grupo Diabásico (la Formación San Antonio), y arriba por los sedimentos con material volcánico del Grupo de Combia.

Se puede dividir el Grupo del Cauca en tres formaciones: Cauca Inferior, Cauca Medio y Cauca Superior.

KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955). En VAN DER HAMMEN (1960 p. 109)

14) Cauca Inferior (Formación). Eoceno Inferior Medio

Valle-Cauca

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955)

Miembros: Ampudia y La Cima

En la región W-NW de Timba (Valle) la Formación Cauca Inferior tiene un espesor total de 600 m

Edad: Análisis palinológicos de muestras de carbón inmediatamente debajo de la Arenisca de La Cima en la región de Cali, indican una edad Eoceno Medio. Comparando la litología con la del Oriente Andino y con ayuda de este dato, se puede asegurar que la parte inferior de la formación es del Eoceno Inferior y la parte superior, Eoceno Medio

VAN DER HAMMEN, (1960 p. 110).

15) Cauca Medio (Formación). Eoceno Superior-Oligoceno Medio

Valle y Cauca

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN, (1955)

La Formación Cauca Medio consta de dos miembros:

- a) El Inferior, Miembro de Timba, y
- b) El Superior, Miembro de la Rampla.

La Formación Cauca Medio está limitada abajo por la arenisca de La Cima, y arriba por los conglomerados de cuarzo del Miembro de Suárez, de la Formación Cauca Superior

El espesor total de la Formación Cauca Medio es de 700 m en la región de Timba (Miembro de Timba 370 m y Miembro de La Rampla 330 m)

Edad: La Edad de la Formación Cauca Medio fue establecida palinológicamente

como Eoceno Superior hasta Oligoceno Medio.

En el valle caucano la Formación Cauca Medio (o una parte de ella) corresponde también a la Formación de Vijes.

VAN DER HAMMEN, (1960, p. 110-111).

16) **Cauca Superior** (Formación) Oligoceno (?).

Cauca Valle

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955).

Consta de tres Miembros:

- a) El Inferior: Miembro de Suárez,
- b) El Medio: Miembro del Patía, y
- c) El Superior: Miembro Cinta de Piedra.

La Formación Cauca Superior en su totalidad está limitada abajo por la base de los "Conglomerados de Suárez" y arriba por las lavas volcánicas de la parte inferior de la Formación La Paila.

VAN DER HAMMEN, (1960, p. 111).

17) **La Ceja** (Grupo) Ordovícico (en parte)

Cordillera Central, Departamento de Antioquia.

Autor: E. HUBACH, (1957).

Descripción: El Grupo de La Ceja fue clasificado por HUBACH (1955) para reunir una serie de rocas metasedimentarias descritas por SHEIBE (1934) y formadas principalmente por gnéises micáceos, micaesquistos, filitas, cuarcitas y mármoles que, inyectados por el Batolito Antioqueño, forman el núcleo de la Cordillera Central en el Departamento de Antioquia.

Edad: La edad del Paleozoico Inferior al menos en parte está indicada por trabajos de HARRISON (1930), en las cercanías de la localidad de Cristalina, vertiente al Magdalena de la Cordillera Central, donde se ha encontrado una fauna de Graptolites pertenecientes al Ordovícico Inferior.

Relaciones: Hace notar HUBACH (1957), la similaridad de este Grupo con el de Cajamarca en la Cordillera Central (Tolima) y con de Guejar en los Llanos Orientales. Este Grupo La Ceja corresponde en parte al Grupo Ayurá-Montebello.

G. BOTERO, en JULIVERT, 1968 (Léxico).

18) **Cerritos** (Formación) Oligoceno Medio

Cuenca del Patía

Autor: RADELLI, L. (1967).

Descripción: Esta formación, que cubre la Formación El Bordo, está constituida por arcillas y areniscas tobáceas rojas o violetas, a veces con niveles conglomeráticos y algunas capas de andesita.

Con La Formación El Bordo constituye el Grupo de El Bordo.

RADELLI, L. (1967, p. 37)

19) **La Cima** (Miembro.- de la Formación Cauca Inferior).

Valle y Cauca Eoceno Medio

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955).

Localidad típica: Cuchilla de La Cima, al W de Timba.

Descripción: Encima de la serie de areniscas y arcillas del Miembro de Ampudia está el Miembro de La Cima, una arenisca gruesa y relativamente maciza.

En la región W-NW de Timba (Valle) La Cima tiene 150 m de espesor.

Edad: Análisis palinológicos de muestras de carbón inmediatamente debajo de la Arenisca de La Cima en la región de Cali indican una edad del Eoceno Medio.

VAN DER HAMMEN (1960, p. 110.)

20) **Cinta de Piedra** (Miembro.- Formación según HUBACH & ALVARADO).

Valle y Cauca. Oligoceno-Mioceno ?

Nomenclatura: HUBACH & ALVARADO, (1934.)

Localidad típica: Serranía de Santa Bárbara al NW de Zarzal (???). (Al E de Cartago-Zarzal, dice HUBACH, p. 12).

Descripción: Es el Miembro Superior de la Formación Cauca Superior. Consiste en una serie de areniscas verdosas hasta camelito-rojizas con intercalaciones de arcillas duras hasta esquistosas.

Este Miembro se encuentra bien expuesto al SW de Sevilla (Valle) y allá es transgresivo sobre el Grupo Diabásico.

VAN DER HAMMEN, (1960, p. 111-112)

21) **Combia** (Formación de).- Mioceno

Antioquia-Caldas

Nomenclatura: E. GROSSE, (1926).

Localidad típica: Inmediaciones del Alto de Combia

Descripción: La Formación de Combia consta en Antioquia de una serie de conglomerados, tobas volcánicas y derrames andesíticos.

Edad: La edad de la Formación de Combia es con toda probabilidad Mioce-
no.

Correlación: La Formación de Combia en Antioquia corresponde al Grupo
de Combia del valle caucano, aunque no se sabe si la parte superior de
dicho Grupo (Formación del Galeón) está presente en Antioquia o no.

VAN DER HAMMEN, (1960, p. 113). E. HUBACH, (1957, p. 9-10.)

22) **Combia** (Grupo de)

Nomenclatura: E. GROSSE, (1926).

Este Grupo, que está caracterizado en general por la presencia de material
volcánico, se divide aquí (Valle Cauca y Cuenca del Patía) en dos forma-
ciones: La Formación de La Paila y la Formación del Galeón.

La presencia de la Formación del Galeón no se ha podido probar en el De-
partamento del Valle, pero ocupa extensiones bastante grandes en la
Cuenca del Patía.

VAN DER HAMMEN, (1960, p. 112.)

23) **Cristalina** (Formación) Ordovícico (en parte)

Cordillera Central. Departamento de Antioquia.

Autor: Anónimo (SERV. GEOL. NAL. (1945).

Descripción. En 1930 HARRISON describió a grandes rasgos la geología a
lo largo de la línea del ferrocarril de Puerto Berrio-Medellín en las vecin-
dades de la primera de estas localidades. Dice: "Cerca de Cristalina,
aproximadamente a un kilómetro del ferrocarril, las lutitas contienen grap-
tolites que han sido determinados por G. L. Elles. Se presentan *Didymo-*
gratus extensus HALL, *D. nitidus* HALL, *D. nitidus* HALL, *D. gibberulus*
NICHOLSON y *D. hirundo* SALTER, que se localizan en el Arenig, en la
base del Ordovícico".

Relaciones: Los metasedimentos de las vecindades de la Estación Crista-
lina se extienden en un área considerable del Departamento de Antioquia
y se prolongan hacia el sur, donde han sido correlacionadas por NELSON
con su Grupo de Cajamarca. Esta serie metasedimentaria es de un espesor
grande y deben encontrarse en ella otras edades geológicas distintas de
la Ordovícica indicada por los fósiles de Cristalina.

G. BOTERO, en JULIVERT, 1968 (Léxico).

- HARRISON, 1930. The Magdalena Valley, Colombia, South America. In-
ternat. Geol. Congr., C. R. 15 th. Sess., South Africa, 1929, vol. 2, p. 399-
409, Pretoria.

24) **Chita** (Grupo de; Formación de; Estratos de).

Cordillera Occidental. Jurásico Cretácico? o Paleozoico?

Cuenca del Patía

Autor: E. GROSSE, (1934).

GROSSE distingue dentro de los "Estratos de Chita" cuatro conjuntos:

El primer conjunto está formado por "pizarras arcillosas gris-oscuro", a veces débilmente metamórficas, pasando a filitas; en algunos puntos existen intercalaciones "de areniscas túficas y de tobas perfiríticas duras".

El segundo conjunto está formado también principalmente por pizarras grises, pero con intercalaciones de pizarras silíceas oscuras y de pizarras abigarradas, también existen algunas capas de "areniscas túficas duras" y esquistos verdes con amígdalas de calcita que GROSSE interpreta como intercalaciones de rocas ígneas metamorfizadas; este conjunto "termina con una potente zona de cuarcitas blancas o claras al llegar al camino de la loma de Chita".

El tercer conjunto es esencialmente volcánico, está formado por rocas volcánicas metamorfizadas, meláfidos y porfiritas antiguas.

El cuarto conjunto está compuesto casi exclusivamente por liditas y pizarras negras silíceas.

La sucesión descrita por GROSSE se refiere a la región entre Rosario y Chita, ambos lados de los ríos Guátara y Pascual.

En cuanto a la edad relativa de estos conjuntos no aparece clara ni en el trabajo de GROSSE ni en los de fechas posteriores. GROSSE, a pesar del orden de su enumeración, indica lo siguiente: "por las condiciones tectónicas observadas en el puente de la Guasca, es probable que toda la formación esté invertida, es decir, que el conjunto cuarto sea la base y el primero el techo"; no obstante, en el mapa los cuatro conjuntos se colocan de modo que el conjunto primero aparece como el más antiguo y el conjunto cuarto como el más moderno. Esta confusión ha persistido entre los autores posteriores.

Edad y correlaciones: Tomando la serie de abajo hacia arriba, podemos decir que:

- a) El primer conjunto, el inferior de todos, corresponde a la Formación Espinal del Valle, que se encuentra sobre la Formación o Grupo del Dagua.
- b) El segundo conjunto, de abajo para arriba, representaría, según HUBACH, (1957), el equivalente del Grupo Diabásico.
- c) El tercer conjunto vendría a ser el equivalente del Grupo Liberia de KEIZER.
- d) Y el cuarto conjunto (el superior de todos), con *Rzehakina epigona lata* CUSH. & JARVIS (determinada por BURGL 1952), sería de edad Paleocena.

JULIVERT (1968.) Léxico.

25) **Dagua** (Formación del; "Piso" del; "Serie" de).

Cordillera Occidental Triásico-Jurásico ? o Paleozoico ?

Autores: E. HUBACH & B. ALVARADO (1932)

Descripción: La Formación del Dagua está constituida por un espeso conjunto de esquistos gráficas y filitas y también algunas calizas. El Dagua es una formación con un grado variable de metamorfismo, aunque en general poco avanzado.

Extensión geográfica y correlaciones. La Formación del Dagua fue descrita en la región de la angostura del Dagua, en la Cordillera Occidental, en el sector del Departamento del Valle.

Los mismos autores siguieron más tarde su continuación hacia el sur y atribuyeron al Dagua los esquistos gráficas, sericíticos, cloríticos y micáceos que afloran al S de Popayán, en los ríos Piedras y Quilcasé y que GROSSE atribuye al Precámbrico.

Según HUBACH & ALVARADO (1945) la Formación del Dagua se extiende desde el S de Urabá hasta el Ecuador, a lo largo de toda la Cordillera Occidental e incluso afloraría en el flanco W de la Cordillera Central, aunque allí, debido al mayor grado de metamorfismo, sería difícil de diferenciar.

Posición estratigráfica y edad: La Formación Dagua, junto con la Formación Espinal que se le superpone, fueron reunidas por NELSON (1962) en el Grupo del Dagua, que se sitúa por debajo del Grupo Diabásico. Entre las Formaciones Dagua y Espinal hay un tránsito gradual y por esta razón NELSON las reunió en un solo Grupo.

No se conocen fósiles en la Formación del Dagua; ni aflora su base; la edad es incierta; generalmente se la considera Mesozoica aunque ha habido autores que la colocan en el Paleozoico.

JULIVERT, (1968.)

26) **Dagua** (Grupo del) Triásico-Jurásico ? o Paleozoico ?

Cordillera Occidental

NELSON aplica el nombre de Grupo del Dagua al conjunto de las formaciones Dagua y Espinal de HUBACH & ALVARADO.

Según NELSON, (1959), hay en el Grupo Dagua tres partes:

- a) Inferior: miembro gráfico, con un espesor de varios miles de metros.
- b) Media: miembros calcáreo y arcilloso-tobáceo, con un espesor superior a los 2 000 m.
- c) Superior: miembro silicificado, con un espesor de unos 200-300 m.

Las partes inferior y media corresponden a la Formación Dagua de HUBACH & ALVARADO, y la parte superior, a la Formación Espinal de los mismos autores.

Extensión geográfica y correlaciones: "El Grupo del Dagua" se encuentra a todo lo largo de la Cordillera Occidental hasta el Ecuador. Su existencia en una facies más metamórfica sobre la Cordillera Central ha sido supuesta en varias ocasiones.

Edad: La falta de fósiles no permite establecer la edad del Grupo del Dagua con cierta base de seguridad; su posición debajo del Grupo Diabásico es la única base existente.

Para GROSSE: Precámbrico

Para T. OSPINA & SHEIBE: Triásico-Jurásico

Para HUBACH & ALVARADO: Triásico-Jurásico

Para NELSON: Triásico-Jurásico y Cretáceo Inferior

Para BURGL: Triásico-Jurásico

SAUR (1957) considera Paleozoico (pero sin bases paleontológicas) lo que probablemente es la continuación en el Ecuador del Grupo del Dagua (pp. 17-18).

Como lo indica BURGL (1961, p. 155): "La edad del Grupo de Dagua y su relación con el Grupo de Cajamarca es el principal interrogante de la estratigrafía de Colombia".

JULIVERT (1968) Léxico.

27) Diabásico (Grupo) Cretáceo-Paleoceno

Occidente Colombiano

Valle, Cauca, Risaralda

Autores: E. HUBACH & ALVARADO, (1932). Formación Diabásica

E. HUBACH, (1957). Grupo Diabásico

Descripción: Según KEIZER, quien estudió al W de Jamundí, la Formación Diabásica está constituida por derrames submarinos de lavas (diabásicas) con intercalaciones de rocas sedimentarias (lilitas y esquistos arcillosos).

Todo este conjunto sería de edad Cretácica y se encontraría discordante bajo el Terciario.

El mismo KEIZER (1954) divide esta Formación Diabásica en dos conjuntos:

- Un Conjunto Diabásico, que forma la parte inferior y está constituido en casi su totalidad por derrames volcánicos; su espesor sería de cerca de 6.000 m; y
- Un conjunto Diabásico-Sedimentario, que forma la parte superior

y que está constituido por diabasas pero también por intercalaciones importantes de sedimentos que forman tres o cuatro niveles de 80 a 100 m de espesor.

Más tarde HUBACH (1957) dice que "KEIZER (1954) dividió el Grupo general de Faldequera en un grupo inferior Diabásico... y otro grupo superior o sea el de Liberia". De este modo aparecieron las expresiones Grupo Diabásico y Grupo de Liberia (Conjunto Diabásico y Conjunto Diabásico-Sedimentario respectivamente).

El Grupo Diabásico tiene un espesor y una extensión muy grandes, el espesor lo calcula NELSON (1962) en unos 6.000 m o tal vez más.

Extensión geográfica: Departamento del Valle y partes N y S respectivamente de los departamentos de Cauca y Caldas, aunque puede tal vez extenderse por un área mucho mayor.

Correlaciones: Formación Diabásica de HUBACH & ALVARADO y Grupo Diabásico de NELSON son en realidad la misma cosa. El Grupo Diabásico de NELSON o el de Faldequera de HUBACH & ALVARADO comprenden las dos unidades de KEIZER: el conjunto diabásico en la parte inferior y el Diabásico Sedimentario (llamado por HUBACH Grupo de Liberia) en la parte superior.

En Antioquia la Formación Porfiritica de GROSSE es en líneas generales la equivalente al Grupo Diabásico.

Recientemente BOTERO ARANGO, (1963) ha creado el término Formación Quebradagrande, que se correlaciona en líneas generales con la parte inferior del Grupo Diabásico y equivale por lo menos en parte a la Formación Porfiritica de GROSSE.

Límites del Grupo Diabásico: El límite superior, en concordancia, es la Formación Nogales. En lo que se refiere a la base, el Grupo Diabásico se apoya sobre el Grupo del Dagua.

JULIVERT, (1968)

28) Eoterciario Oligoceno

Cuenca del Patía

El "Eoterciario" de GROSSE corresponde palinológicamente con los miembros de Suárez y del Patía de la Formación Cauca Superior.

VAN DER HAMMEN, (1960, p. 114) NELSON, (1957, p. 65.)

29) Espinal (Formación) Jurásico (?)

Cordillera Occidental. Departamento del Valle

Autores: E. HUBACH & B. ALVARADO, (1934).

Localidad típica: Estación de El Espinal, al N de Dagua, en el ferrocarril de Cali a Buenaventura.

Descripción: La Formación Espinal consta de lilitas, esquistos generalmente silíceos y pizarras negras, todo ello atravesado por vetas de cuarzo. En la región del Río Frio existe cierto metamorfismo pero generalmente la Formación Espinal no es metamórfica.

Al E de Dagua el espesor de esta formación es de unos 700 m pero en otras partes puede ser de más de 1.000 m.

Edad: La unidad no contiene fósiles; por su posición debajo del Grupo Diabásico y por su escaso metamorfismo la Formación Espinal se ha considerado por lo general Mesozoica.

Relaciones estratigráficas: La Formación Espinal se encuentra debajo del Grupo Diabásico y por encima de la Formación del Dagua. NELSON reunió las formaciones Espinal y Dagua en el Grupo del Dagua.

30) **Faldequera** (Grupo de; "Piso" de; "Serie" de).

Occidente Colombiano. Cretáceo (Paleoceno ?).

Departamento del Valle y Cauca

Autores: E. HUBACH & B. ALVARADO (1934).

Localidad tipo: Faldequera al W de Jamundí (Departamento del Valle), en el curso alto del Río Jordán.

Descripción: Los autores crearon este nombre para designar todo el conjunto volcánico del Occidente Colombiano. Este Grupo es una unidad constituida fundamentalmente por derrames volcánicos, principalmente de tipo diabásico, con algunos niveles sedimentarios de menor importancia en comparación con la que alcanzan los materiales volcánicos. Los sedimentos presentes son principalmente de tipo silíceo (lilitas y rocas similares) y en menor grado lutíticos y también conglomeráticos y calcáreos, especialmente en la región de Faldequera y la Liberia. Extensión geográfica y correlaciones: Según HUBACH (1957) el Grupo de Faldequera se extiende por los departamentos del Valle y Cauca, en el Occidente Colombiano. Es decir que este nombre se aplicaría a la parte meridional del Occidente Andino; el Grupo de Faldequera se encuentra representado tanto en la Cordillera Occidental como en el flanco W de la Cordillera Central. Según HUBACH (1957) en la Cordillera Occidental se extiende desde Roldanillo al N hasta más al S de Tambo (Cauca) y en el flanco W de la Cordillera Central forma una franja de la que afloran diversos retazos a lo largo de dicho flanco, aproximadamente entre Pereira y Coconuco (ESE de Popayán). Más al S correspondería al Grupo de Faldequera los conjuntos primero, segundo y tercero del Grupo de Chita de GROSSE. Hacia el N, en Antioquia, el equivalente, por lo menos en parte, del Grupo de Faldequera está constituido por las formaciones Porfirítica Antigua y Porfirítica Moderna de GROSSE, (1926).

El Grupo de Faldequera fue dividido por KEIZER (1954) en dos partes, una

inferior a la que después HUBACH (1957) llamó Grupo Diabásico y una superior a la que llamó Grupo de Liberia.

Edad: El Grupo de Faldequera comprende probablemente casi todo el Cretáceo (puede faltar el Cretáceo más bajo), e incluso probablemente parte del Paleoceno.

JULIVERT, (1968.)

31) Galeón (Formación del) Mioceno Alto ?

Cuenca del Patía

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN, (1955).

Localidad típica: Alto del Galeón, al S de Quilcasé (Cauca)

Descripción: La formación consta principalmente de material volcánico, que se encuentra, en parte concordante pero en general discordante, sobre la Formación La Paila. Fue plegado todavía pero menos que la Formación La Paila.

Edad: La edad de la Formación del Galeón es probablemente Mioceno Alto (Tortoniano? Mioceno Superior?).

VAN DER HAMMEN, (1960, p. 114.)

32) Heliconia (Diorita de) Albiano Inferior.

Plutón estudiado por GROSSE (1926), junto a Heliconia (Antioquia) y considerado por este autor como una intrusión "eoterciaria", RADELLI (1967, p. 302) lo cita con el nombre de Diorita de Heliconia dentro de sus Dioritas Andinas.

JULIVERT, (1968) Léxico.

33) "Jura Triásico" (Sistema Occidente Colombiano) Cretáceo en parte; en parte Triásico Jurásico o Paleozoico.

Autor: T. OSPINA (1911.)

Fue GROSSE (1926) quien reconoció en Antioquia la existencia de dos unidades diferentes:

- a) La que denominó Formación Porfirítica, de edad Cretácica y
- b) Un conjunto pizarroso, que atribuyó al Precámbrico (actualmente el Grupo del Dagua)

Pero si bien la edad Cretácica del volcanismo ha quedado establecido la edad de la unidad pizarrosa no ha podido aún ser determinada aunque algunos autores se inclinan por una edad del Triásico Jurásico, siguiendo en esto parcialmente a OSPINA.

JULIVERT, (1968) Léxico.

- 34) **Liberia (Grupo).** Cretáceo Superior
Occidente Colombiano. Valle, Cauca Risaralda.
Autor: E. HUBACH (1957).
Parece que se trata de un nombre aplicado por HUBACH al Conjunto Diabásico Sedimentario de KEIZER.
JULIVERT, (1968) Léxico.

- 35) **Medioterciario** Oligoceno-Mioceno
Cuenca del Patía.
El "Medioterciario" de GROSSE corresponde al Miembro Cinta de Piedra de la Formación Cauca Superior y a la Formación La Paila del Grupo de Combia. El límite entre Cinta de Piedra y La Paila está marcado en la Cuenca del Patía por un horizonte de conglomerados de lidita, en la mitad del "Medioterciario".
VAN DER HAMMEN (1960, p. 114)

- 36) **Mercaderes (Capas Táficas de; Formación de)** Pleistoceno.
Valandino del Cauca. Cuenca del Patía.
Autor: E. GROSSE (1930)
Descripción: Las Capas Tobáceas de Mercaderes se componen de conglomerados de tamaño mediano hasta grueso, estratificados, cuyo material proviene de rocas cretáceas y terciarias. Alternan con arena y tobas de piedra pómez y aglomeráticas sin estratificación notable y con abundantes bombas de andesitas grises y rojas. La Formación yace disconforme sobre las tobas granatíferas y constituye un nivel algunos cientos de metros más abajo que el de las formaciones de Popayán y Nariño. Por tratarse de una formación de relleno, el espesor varía entre 0 y 250 m, con buena exposición al E de Mercaderes. Otros residuos se hallan en el corte del Río Patía en la Cordillera Occidental, abajo de Chita; además en El Tablón Pángus, Chita y Pisunda. La edad evidentemente es pleistocena.
HUBACH, E (1957, p. 3.)

- 37) **Monte Largo (Macizo de)** Oligoceno
Afloramiento cartografiado por GROSSE (1926) al N de Angelópolis como roca intrusiva "Eoterciaria". RADELLI (1967 p. 298) lo coloca, junto con el Granito de Angelópolis, el de Amagá y algunos otros en sus "granitos post-cinemáticos".
JULIVERT (1968)
Nota: El "Eoterciario" de GROSSE es Oligoceno. Los "Granitos post-cinemáticos" de RADELLI están "afectados por los movimientos tectónicos"; esto induce a colocarlos en el Oligoceno.

38) **Mosquera** (Formación) Oligoceno

Cuenca del Patía

Autor: RADELLI (1967)

Descripción: Está constituida esta Formación por las rocas que GROSSE (1935) había llamado "Eoterciario". Se trata de conglomerados, areniscas claras y arcillas grises o violetas, con mantos de carbón (unos 300 m), en discordancia sobre los terrenos más antiguos (Asociaciones Antioquia y Cali).

Cronológicamente esta formación corresponde a los miembros de Suárez y de Patía de la Formación Cauca Superior de la Cuenca de Cali.

L. RADELLI (1967, p. 335.)

39) **Nare** (Mármoles tipo; Cipolins type) Triásico Superior

RADELLI (1967, pp. 255-257) da este nombre a unos mármoles que se encuentran en ambos flancos de la Cordillera Central. El nombre deriva de la región del Río Nare. RADELLI considera estos mármoles del Triásico Superior.

JULIVERT, (1968.)

40) **Nariño** (Formación) Terciario Superior y Cuaternario Plioceno y Valandino del Cauca. Pleistoceno?

Departamento de Nariño

Autor: E. GROSSE (1930) quien llamó la Formación Capas Lúficas de Nariño, considerándola pleistocena y producida por los volcanes de Galeras, Azufral, Cumbal etc., forma la planicie de Pasto-Ipiales y el pie W de la Cordillera Occidental en Nariño (El Diviso-Barbacoas) y parte de la planicie costera.

Continúa al Ecuador. Es material de relleno completo de la depresión Interandina entre Nariño y Popayán. Aparte de material sencillamente andesítico, análogo al de la Formación Popayán, hay derrames andesíticos. La base de la formación sobre el Cretáceo en facies porfiríticas y sobre los estratos de Chita se halla expuesta en los ríos Chacaguaico y Guátara. El espesor varía entre 0 y 1.900 m entre Pasto e Ipiales y es de 300 m ó más al W de la Cordillera Occidental. La Formación de Nariño se relaciona con la de Popayán.

E. HUBACH (1954). Las capas tobáceas con buceamiento W? en el pie W de la Cordillera Occidental, que GROSSE identifica con las de Nariño, parece ser parte del sinclinal del Pacífico, equivalentes tobáceos aparentes al E de Tumaco son marinos y tienen una fauna marina Miocena.

Como sección típica de la Formación de Nariño se puede considerar la del Río Guátara en la travesía de la carretera de Pasto a Túquerres; los derrames se hallan expuestos más al E, en el Río Bobo. Lo mismo que la

Formación de Popayán, la parte alta consta de cenizas volcánicas que llevan en la superficie material moderno, y la parte baja, de aglomerados, conglomerados, tobas y derrames andesíticos locales. Por tratarse de un equivalente de la Formación de Popayán, la edad de la parte inferior se juzga Pliocena; la parte alta, Pleistocena, puede ser hasta reciente.

E. HUBACH (1957, p. 6.)

41) **Nogales** (Formación de) Paleoceno

Valle-Cauca

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN, (1955)

Localidad típica: En la Quebrada Nogales.

Descripción: La Formación de Nogales está constituida en la localidad típica en su parte baja por areniscas arcósicas (Grauvacas) y en su parte superior por rocas silicosas, calcáreas oscuras y en parte carbonáceas con el aspecto de liditas. Reposa sobre diabasas y su límite superior lo forma en otras partes la base de la Formación del Cauca. La Formación tiene un espesor de unos 400 m.

Correlación: La Formación Nogales corresponde a una formación de liditas en Nariño (la que reposa sobre tobas diabásicas), en la que H. BURGL encontró *Rzehakina epigona* (RZEHAK), un foraminífero del Paleoceno. Grupo de Chita (unidad más alta).

VAN DER HAMMEN (1960, p. 109) JULIVERT. E. HUBACH (1957, p. 20) y H. BURGL (1961, p. 115)

42) **La Paila** (Formación - del Grupo de Combia) Mioceno

Valle-Cauca

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN, (1955.)

Localidad típica: La Paila, al W de Sevilla (Valle).

Descripción: En la localidad típica la parte inferior de la Formación La Paila consta principalmente de tobas volcánicas (220 m).

La parte superior consiste en aglomerados y arenas sueltas, con algunas intercalaciones de arcillas duras y casualmente un lecho de lignito (400 m).

Edad: La edad de la Formación La Paila, según datos palinológicos es Mioceno.

VAN DER HAMMEN (1960, p. 112)

43) **Patía** (Miembro del) Oligoceno

Valle del Cauca y Cauca

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN, (1955.)

Localidad típica: Hacienda Las Mercedes al SW de Quilcasé.

Descripción: Es el Miembro Medio de la Formación Cauca Superior. Consiste en una serie de arcillas duras o lutitas con mantos de carbón. Puede contener también capas de areniscas de color blanco. El espesor es probablemente de unos 150 m en la región de Timba, pero podrá tener algo más. El límite con el miembro superior es gradual. Este límite puede contener también un horizonte con fósiles marinos.

VAN DER HAMMEN, (1960, pp. 111-112.)

44) Patía (Tobas del) Pleistoceno

Autor: E. GROSSE, (1930)

Descripción: Las tobas están bien expuestas en el descenso de La Manguita a Dos Ríos y entre este sitio y la Quebrada Cangrejo. La Formación consta de tobas, arenas y cascajos de piedra pómez, arenas tobáceas consolidadas y tobas aglomeráticas andesíticas, con estratificación discordante.

Equivalentes de estas tobas Pleistocenas, con 100 m de espesor, se hallan a ambos lados del Río Patía, desde el Salto del Mayo aguas abajo, y en la zona de la desembocadura del Río Guátara al Patía.

E. HUBACH, (1957, p. 1.)

45) Pedregal (Formación) Mioceno Superior ?

Valandino del Cauca

Cuenca del Patía.

Nomenclatura: HUBACH, E., (1957) Es equivalente del Neoterciario de GROSSE.

Localidad típica: La Loma del Pedregal, en la parte norte de la cuenca del Patía, al sur de Tambo (Cauca).

Descripción: La formación, plegada y fallada, es típica de la parte norte de la Cuenca del Patía (pie W del Broncazo, W y N de El Bordo), con equiva lentes inseguros (menos volcánicos) en la parte sur (Salado de Mayo, Río Guambuyaco, planicie al norte de El Peñol). Se compone en el norte de capas gruesas de tobas andesíticas aglomeráticas con bombas y lapilli, además de tobas ordinarias, areniscas tobáceas, conglomerados comunes y tobáceos. Hay diatomitas pero son escasas. Localmente existe una arcilla roja peculiar con guijos pequeños y lignito. Según el mapa geológico la formación es transgresiva sobre las formaciones terciarias más antiguas y cretáceas y va superpuesta inconformemente por la Formación de Popayán.

La formación podría corresponder a la tobácea que se extiende entre Zarzal y Cartago (Dpto del Valle). La edad podría equivaler al Mioceno Superior. E. HUBACH, (1957, p. 8.)

46) Pesar (Piso del; Piso de; Roca del) Cretáceo Inferior (Albiano).

Sierra del Pesar, Peñas Blancas, al E de Popayán.

Autores: HUBACH & ALVARADO, (1932.)

Descripción original: La Primera descripción se debe a BERGT (1899), quien describe rocas de tipo porfirítico procedentes del "Alto del Pesar".

Existen también intrusiones de gabros y dioritas. Aunque BERGT hace referencia frecuentemente al "Alto del Pesar", dicho autor no pretende dar sentido estratigráfico a éste término, contrariamente a lo que puede parecer leyendo la bibliografía posterior.

Estudios posteriores. Las "Rocas del Pesar" o "Piso del Pesar" han sido consideradas posteriormente una facies espacial (HUBACH (1957) propia del área entre Paniquitá y Coconuco. Esta facies tendría la particularidad de presentar un volcanismo más ácido que el resto del volcanismo geosinclinal del Occidente Colombiano.

Relaciones estratigráficas y extensión geográfica: Actualmente el Piso de Pesar se considera como la parte más baja del Grupo de Faldequera o sea Grupo Diabásico en el sentido de NELSON.

El Piso del Pesar se encuentra desarrollado entre Paniquitá y Coconuco, al E de Popayán, en la Sierra del Pesar-Peñas Blancas.

Edad: Se sabe que es Albiano determinado con la ayuda de *Oxytropidoceras*.

JULIVERT, (1968) Léxico.

47) Piedrancha (Macizo de) Terciario Inferior? (Intrusivo).

Piedrancha, Río Guabo, Departamento de Nariño.

Autor: E. GROSSE (1934.)

Descripción: Se trata de una masa intrusiva formada por una diorita cuarzo-sa, micácea y hombléndica. El E está limitada por el Cretáceo y al W por los "Estratos de Chita", en los que provoca un intenso metamorfismo de contacto. El contacto con el Cretáceo no se pudo estudiar en la carretera, pero se han observado bloques procedentes del Cretáceo y de carácter metamórfico, lo que permite deducir que la diorita de Piedrancha ha producido también un metamorfismo en el Cretáceo.

Edad: Las intrusiones de tipo tonalítico son un fenómeno general y pueden tener todas la misma edad: esta edad debe ser el Terciario Inferior.

JULIVERT, (1968) Léxico.

48) Pizarras Arcillosas (Formación de) Triásico-Jurásico? o Paleozoico?

Occidente Colombiano, Departamento de Antioquia.

Autor: E. GROSSE (1926)

Parece un equivalente del Grupo del Dagua .

JULIVERT, (1968) Léxico .

49) **Porfirítica** (Cretáceo en la facies) Cretáceo .

Cuenca del Patía y Departamento de Nariño .

Autor: E. GROSSE, (1934)

Se ha considerado que el "Cretáceo en la Facies Porfirítica" de GROSSE es lo mismo que el tercer conjunto del Grupo de Chita del mismo autor .

JULIVERT, (1968) Léxico .

50) **Porfirítica** (Formación) Cretáceo

Occidente Colombiano. Departamento de Antioquia

Autor: CH. DARWIN, (1846) Introdutor del nombre en Colombia;
GROSSE, (1926.)

Descripción: GROSSE es el primero en darse cuenta de que, bajo la denominación de "Sistema Jura-Triásico", se habían reunido dos conjuntos diferentes:

Con la parte superior de este antiguo Jura-Triásico, rico, según OSPINA, en materiales volcánicos, GROSSE crea su Formación Porfirítica .

La parte inferior la separa de la Formación Porfirítica y le asigna edad Precámbrica, distinguiendo, según los grados de metamorfismo, Precámbrico Inferior, Medio y Superior, llamados también respectivamente: Formación de los Esquistos Verdes, Formación de Pizarras Arcillosas Filíticas y Formación de Pizarras Arcillosas .

GROSSE distingue dentro de la Formación Porfirítica la Formación Porfirítica Moderna, la Formación Porfirítica Antigua y la Formación Porfirítica Antigua Metamórfica .

Edad; Cretácica; demostrada con fósiles encontrados en La Loma Hermosa y en la Quebrada Tinajillas).

Correlación: La Formación Porfirítica se correlaciona en líneas generales con el Grupo Diabásico (en el sentido de NELSON, 1959).

JULIVERT, (1968) Léxico .

51) **Porfirítico Diabásico** (Grupo). Cretáceo-Paleoceno .

Occidente Colombiano .

Autor: H. BURGL, (1961.)

Descripción: BURGL engloba bajo el término "Grupo Porfirítico Diabásico"

todo el conjunto volcánico, de edad Mesozoica, del Occidente Colombiano .

Con este nombre BURGL reúne las dos denominaciones que se han utilizado preferentemente en el occidente: por un lado, la de Formación o Grupo Diabásico, utilizada por HUBACH & ALVARADO (1934), KEIZER (1953), NELSON (1959) y otros aplicada principalmente al área de los departamentos de Valle, Cauca y Caldas; por otro lado, la de Formación Porfirítica o términos similares que llevan el calificativo de "porfirítico"; esta nomenclatura deriva de GROSSE (1926-1935) y aunque este autor aplicó el término "porfirítico" tanto hacia el N (Antioquia), como en el S de Colombia, es en el Departamento de Antioquia donde se ha mantenido su uso (HUBACH (1957)).

Extensión geográfica: Como ya se ha indicado, se comprende bajo el nombre de Grupo Porfirítico-Diabásico todo el Mesozoico volcánico del Occidente de Colombia, por consiguiente su extensión geográfica comprende todo el occidente, desde la frontera con Panamá hasta la frontera con el Ecuador .

Edad: La mayor parte del Grupo debe considerarse de edad Cretácea . El último nivel con *Rzehakina epigona lata* CUSHMAN & JARVIS, pertenece al Paleoceno Inferior .

JULIVERT, (1968) Léxico .

52) Popayán (Formación de Capas Táficas de) Plioceno (y Pleistoceno ?) .

Valandino del Cauca, Departamento del Cauca .

Autor: del nombre E. GROSSE, (1930)

Descripción: El nombre se refiere a la Planicie de Popayán, constituida por dicha Formación. Secciones típicas se hallan en el ascenso del ferrocarril desde Suárez hacia Morales, en el borde sur de Tambo (Cauca) y en Conuoco (con derrames andesíticos). Fallada en el borde W de la Cordillera Central y ligeramente ondulada, ésta formación andesítica se coloca en discordancia fuerte sobre el Terciario, el Cretáceo y esquistos cristalinos . Se divide, en la Planicie de Popayán, en dos miembros: el superior con un espesor de 0 a 100 m consta de gredas pardas con unos pocos tróncos silicificados y proviene de la meteorización de cenizas finas; y el inferior con un espesor hasta de 500 m, formado de cenizas, aglomerados, conglomerados y bloques, con un banco de lava andesítica al S y al N de Popayán; hacia el N y el W de Popayán, a distancia de los centros volcánicos de la Cordillera Central, aumenta la participación de sedimentos normales . En el flanco W y N del volcán de Puracé la formación es aglomerática, con 4 ó más bancos de lava; la parte superior consta de cenizas de grano grueso . El espesor también es de 600 m ó más . Por estar afectada levemente por el orogenismo se juzga que la edad es Pliocena, admitiendo que la parte superior pueda ser Pleistocena .

Los centros de actividad volcánica fueron el Puracé y el Sotará .

La Formación de Popayán con caracteres fluvio-lacustres y de abanicos, en la Planicie de Popayán el residuo del relleno del valandino del Cauca, que se extendía al norte por lo menos hasta la región de Cartago y, en dirección sur, hacia Nariño y Quito. Residuos hacia el N se hallan en Cali (ascenso de la carretera al mar, conglomerados diabásicos, tobas con Gasteropodos, STUTZER (1934, p. 79), y en la planicie del Quindío (Armenia).

En la zona de Pasto Ipiales le corresponden las "Capas Táficas de Nariño", de GROSSE, de la planicie de Pasto-Ipiales, pero probablemente no las de la planicie costera de Nariño, entre El Diviso y Tumaco (Miocena ?).

Las "Tecticas", referidas de la superficie de la Formación de Popayán (STUTZER, 1926) provienen de una explosión extraordinaria del Volcán de Sotará, en cuya base hay un banco de obsidiana de unos 20 m de espesor. Fragmentos de ella han llegado hasta Tuluá, o sea, a unos 200 Km de distancia.

E. HUBACH (1957, pp. 4-5.)

- 53) **Precámbrico** Triásico-Jurásico ? o Paleozoico ?
Occidente Colombiano, Departamento de Antioquia
Autor: E. GROSSE (1926) Sería equivalente del Grupo del Dagua.
JULIVERT (1968) Léxico.

- 54) **Quebradagrande - Quebrada Grande (Formación)**
Cordillera Central Cretáceo (probablemente Sup.)
Departamentos de Antioquia y Caldas
Autor: G. BOTERO (1963)
La Formación Quebradagrande se divide en dos miembros:
a) Miembro Metasedimentario y
b) Miembro de Rocas Verdes

Edad y relaciones: Se le ha asignado a la Formación Quebradagrande, una edad del Cretáceo, probablemente Superior, correlacionándola con la parte superior del Grupo Dagua (???) o la inferior (???) del Grupo Diabásico.

G. BOTERO, JULIVERT (1968)

- 55) **La Rampla (Miembro de.)** Oligoceno Medio
Valle y Cauca
Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955.)
Localidad típica: Al S del Río Guachinte, al E y W de la desemboca-

dura de la Quebrada La Rampla .

Descripción: Miembro Superior de la Formación Cauca Medio. El Miembro La Rampla empieza con una arenisca finamente conglomerática de 15 a 30 m de espesor. Siguen hacia arriba arcillas arenosas duras hasta esquistosas, de color gris-carmelitoso, con intercalaciones de arenisca del mismo color.

El espesor del Miembro La Rampla es de 330 m .

Edad: El Miembro La Rampla es de edad Oligoceno Medio .

VAN DER HAMMEN, (1960, pp. 110-111.)

56) **San Jerónimo (Tonalitas de)** Albiano Inferior

Plutón cartografiado por GROSSE (1926) al E de San Jerónimo y considerando por dicho autor como "Eoterciario". RADELLI (1967, p. 301) le da el nombre de Tonalitas de San Jerónimo y lo considera dentro de su grupo de "Dioritas Andinas".

JULIVERT, (1968) Léxico .

57) **Salamina (Gneiss cataclastiques de)** Triásico Superior Cretácio .

RADELLI, (1967, pp. 259-260.) describe estas rocas dentro de su capítulo de "rocas metamórficas y lavas pre-albianas de las Cordilleras Central y Occidental".

Se trata de unas rocas que afloran cerca de Salamina (Departamento de Caldas). Es una roca formada por cuarzo cataclástico y piroblastos de microclima y plagioclasa .

JULIVERT, (1968) Léxico

58) **Sangandinga (Terraza Túfica de)** Pleistoceno

Valandino del Cauca, Cuenca del Patía

Autor ?

Descripción: Restos conservados en los ríos Sangandinga, Sambimbo y San Jorge, con posibles equivalentes en la desembocadura del Río Mamaconde. La composición es aproximadamente la misma de las Capas Túficas de Mercaderes; es espesor llega a 75 - 100 m .

E. HUBACH, (1957, p. 2.)

59) **Sonsón (Complejo de)** Ordovícico ?

Autor: E. HUBACH, (1957) (Informe 1212 p. 37).

Descripción: Este complejo de Sonsón corresponde casi todo a la Formación de Anfibolitas que tanto ha llamado la atención en la parte central de Antioquia

y que la generalidad de los autores han considerado como Arcaica. Las Ortoanfíbolitas con la Formación Inferior del Grupo Ayurá-Montebello.

Edad y relaciones: La edad de las Ortoanfíbolitas sería aproximadamente la misma de los Metasedimentos, Paleozoico Inferior (Ordovícico).

G. BOTERO, JULIVERT, (1968) Léxico

60) Suárez (Miembro de) Oligoceno

Cauca y Valle

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955)

Localidad típica: En el Río Cauca cerca al pueblo de Suárez (Cauca).

Descripción: Es el miembro inferior de la Formación Cauca Superior. Consiste en una serie de dos o tres conglomerados de cuarzo, con intercalaciones de arcillas duras o lutitas de color gris-azuloso.

El espesor en la región de Timba es de unos 250 m.

VAN DER HAMMEN (1960, pp. 111-112.)

61) Timba (Miembro de) Eoceno Superior

Valle y Cauca

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955)

Localidad típica: Al W de Timba, en los alrededores de las "Hulleras de Timba", al E de la Cuchilla de La Cima.

Descripción: Miembro inferior de la Formación Cauca Medio. El Miembro de Timba consiste en arcillas duras o lutitas de color gris-azuloso con algunas intercalaciones de areniscas blancas y con mantos de carbón. Hacia la mitad, en la región de Timba, hay una arenisca de 15 a 35 m de espesor con un horizonte con fósiles marinos a poca distancia por encima.

El espesor del Miembro de Timba es (en la región de Timba) de 370 m.

Edad: La parte inferior del Miembro de Timba es Eoceno Superior y la parte superior; Oligoceno inferior. La edad del horizonte de fósiles no se ha podido establecer todavía paleozoológicamente. Palinológicamente este horizonte está en la parte baja del Oligoceno inferior.

VAN DER HAMMEN (1960, pp. 110-111.)

62) Verdoso-Porfirítico (Conjunto) Cretáceo ?

Región meridional de Colombia, especialmente Cuenca del Juanambú.

Autor: J. ROYO y GOMEZ (1941)

Descripción original: Se trata de areniscas en general verdosas, debido

a la presencia de epidota; hay también en el conjunto capas de lilitas y rocas ígneas (porfiritas y andesitas augíticas). Este conjunto forma lo que GROSSE ha denominado "Cretáceo Porfirítico".

Relaciones estratigráficas y edad: Puede tratarse de un término de facies aplicado en la región meridional de Colombia a materiales en posición estratigráfica mal definida, pertenecientes al Cretáceo.

El término conjunto Verdoso-Porfirítico se puede considerar en desuso.

JULIVERT,(1968) Léxico.

63) **Vijes** (Formación de) Oligoceno

Valle del Cauca

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN,(1955)

Localidad típica: El pequeño sinclinal al SW de Vijes (Valle).

Descripción: La Formación de Vijes consiste en una serie de calizas y calizas arenosas que se encuentran inmediatamente encima de las diabasas de la parte superior del Grupo Diabásico (o encima de unos derrames de riolita)

Edad: La edad, establecida paleontológicamente, es Oligoceno, y la parte superior Oligoceno Medio. Probablemente la edad de la parte inferior es Oligoceno Inferior.

Correlación: Según la edad establecida paleontológicamente la Formación de Vijes debe corresponder al Miembro de Timba (por lo menos en su parte superior) y al Miembro de La Rampla, de la Formación Cauca Medio. El horizonte marino en la mitad del Miembro de Timba podría corresponder más o menos a la base de la Formación Vijes.

VAN DER HAMMEN (1960, p. 111)

64) **Zarzal** (Formación de; del Grupo de Combia). Plioceno ?

Valle-Cauca.

Nomenclatura: KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN, 1955.

Localidad típica: Al E y NE de Zarzal (Valle).

Descripción: Esta Formación consta de diatomitas, arcillas y arenas tobáceas. Solo sufrió dislocaciones de poca importancia y reposa con una inconformidad sobre la Formación La Paila.

Edad: La Edad de la Formación de Zarzal es probablemente Plioceno, aunque no existen datos palinológicos.

VAN DER HAMMEN,(1960, pp. 112-113.)

ECUADOR

Nota: 1) Extracto del *Léxique Stratigraphique International*, Vol. V, Fascículo 5 a Ecuador, por R. HOSFFSTETTER, 1956.

2) Abreviaturas usadas:

AEO - Anglo Ecuadorian Oil.- Field Ltda.

IEPC - International Ecuadorean Petroleum C., filial de la International Petroleum Co., de Toronto.

65 Ancon (Grupo)

Eoceno

Guayas

Bajo éste nombre los geólogos IEPC agrupan las tres formaciones: Clay Peble Bed, Socorro y Seca (Eoceno Medio y Superior), desarrolladas en el Ecuador (Provincia de Guayas).

El Grupo Ancón es posterior a la Serie Azúcar y anterior al Grupo Zapotal.

66) Atlanta (Formación)

Eoceno.

Autores: Geólogos AEO.

Descripción: Formación desconocida en superficie. Se la encuentra en perforaciones del distrito petrolífero de Ancón (Península de Santa Elena), de bajo del Clay Peble Bed. Lleva su nombre de la parcela Atlanta, del mismo distrito.

Comprende esencialmente una unidad designada como "Atlanta Sandstone". Es una arenisca gris, dura, de textura media a gruesa. Representa la principal roca almacén de petróleo del distrito, gracias a sus resquebrajaduras. El espesor perforado alcanza unos 800 m.

El mismo conjunto que constituye la Formación Atlanta ha sido designado anteriormente bajo el nombre de "Middle Grits". Contiene Foraminíferos que indican la parte inferior del Eoceno Medio y hacen de la Formación Atlanta el equivalente cronológico de la Caliza de San Eduardo, conocida más al E.

67) Azogues (Arenisca. Formación).

Mioceno Plioceno

Corredor Interandino

Autor: T. WOLF (1879).

Descripción: Conjunto de formaciones fluvio-lacustres interandinas, desarrolladas en la Hoya de Cuenca-Azogues, y conocidas anteriormente como Areniscas de Cuenca (HUMBOLDT, 1823).

Según la definición original se trata de una alternancia de areniscas y

arcillas pizarrosas (lutitas) siendo las primeras predominantes abajo y las segundas arriba. Las areniscas son cuarzosas, duras, comúnmente de grano medio, se vuelven ocasionalmente bastas o aún conglomeráticas, presentan una fragmentación esferoidal, distinguiéndose las bolas en la formación por su contenido en óxido de hierro que les comunica un color rojizo o pardo. Las arcillas pizarrosas hasta hojosas, parecen un barro fino endurecido y pueden pasar a verdaderas margas; el color, generalmente claro, es amarillento, gris o azulado, a veces oscurecido por sustancias bituminosas; consistencia es blanda. Como elementos asociados a la formación se pueden citar: asfalto, bituminita, sílice amorfa, saponita, yeso, ocre, mercurio (antiguas minas cerca de Azogues).

68) Azogues (Grupo)

Mioceno-Plioceno

Corredor Interandino

Autor: SHEPPARD (1934).

Descripción: Se trata de un grupo fluvio-lacustre, parcialmente salobre, conocido en la Hoya Interandina de Azogues-Cuenca, que la mayoría de los autores consideran como el resultado de un mismo ciclo de sedimentación.

SHEPPARD distingue en el grupo tres subdivisiones litológicas; estas son, de abajo para arriba:

- a) Biblián Conglomerates. Forman el corazón del Anticlinal de Azogues, a unos 3 Km NW de Azogues y a 2 km. E de Biblián. Comprenden por lo menos 250 m de sedimentos que varían desde areniscas hasta conglomerados, con guijarros de lava y ocasionalmente cuarcitas oscuras; el color general es pardo grisáceo. Se observan algunos lechos de arcilla usualmente amarilla pero a veces azul o de color marrón.
- b) Cuenca white shales. Cuenca shales". Esta unidad descansa sobre la anterior con transición gradual, hasta tal punto que el límite queda algo arbitrario.

El afloramiento típico se extiende desde Azogues hasta unos 10 km por el W; hacia el S una faja sigue el Río Azogues hasta el Descanso (11 km S de Azogues) y se reúne allí con otra faja N-S que corre al W del Cerro Cojitambo.

Se trata de lutitas, en capas delgadas de color gris o violacea claro hasta blanco, localmente oscurecidos por material carbonoso.

Las exposiciones presentan eflorescencias de azufre, carbonato de hierro y selenita. Se observan nódulos o grandes masas con crecionarias, venas de selenita y abundantes restos fragmentarios de lignito. A unos 2 km W de Biblián, se observan vetas de lignito de hasta más de un metro de potencia, conocidas localmente como "carbón de Biblián". Los fósiles son sobre todo hojas de plantas; algunas conchas encontradas al W del puente de Chuquipata (5 km S de Azogues) parecen indicar un ambiente salobre.

- c) Azogues sandstones Río de Azogues sandstone Unidad ampliamente desarrollada en toda la Hoya de Azogues y Cuenca hasta más allá de Tarqui por el S. Descansa en concordancia sobre las latitudes de Cuenca. Corresponde a una arena volcánica (fragmentos de lava feldespatos cálcicos alterados hornblenda fresca etc) cementada, incluso se presentan en la parte cuspidal, bombas volcánicas de 4 a 75 cm. El color gris claro pasa a pardusco en las exposiciones. Por alteración se originan bloques esferoidales.

69) **Azúcar** (Assises d'. Areniscas). Danense Paleoceno

Guayas

Autor: A. OLSSON (1939).

Hoy día se conoce como Formación Estancia (Danense-Paleoceno), considerada como la unidad inferior de la Serie de Azúcar.

70) **Azúcar** (Serie) Danense Paleoceno

Guayas

Autores: Geólogos IEPC, en informes no publicados.

Descripción: El nombre deriva de los Cerros de Azúcar NW del pueblo de Azúcar (lat. 2° 15' S Long. 80° 35' W), unos 80 km al W de Guayaquil.

Según SMITH se trata de una serie de areniscas y conglomerados con partes menores de arcilla pizarrosa. El conjunto se halla bastante endurecido y deformado estructuralmente por fallas y fracturas. Carece casi completamente de fósiles, con la excepción de algunos pocos Foraminíferos arenáceos (parte inferior) o algunos oluscos mal conservados (parte media).

La serie es posterior a la Formación Guayaquil (Maestrichtiense) y anterior al Grupo Ancón (Eoceno Medio-Superior). Se la considera como equivalente de la secuencia San José-Atlanta, conocida en las perforaciones del distrito de Ancón (Península de Santa Elena), de la que representaría facies sublitorales y salobres.

Sobre bases litológicas los geólogos IEPC propusieron una subdivisión de la serie en 3 "estratos" (de abajo para arriba, Estancia, Chanduy, En gabao), que varios autores consideran como formaciones.

71) **Bajada** (Formación) Mioceno Inferior y Medio.

Guayas

Autor: G. SHEPPARD (1937). Sinónimo de Progreso Subibaja (Formaciones)

Descripción: La Formación lleva su nombre del pueblo de Bajada (Lat. 2° 35' S, Long. 80° 2' W), unos 43 km SW de Guayaquil.

Litología: Areniscas poco consolidadas y arcillas con algunas capas más

duras de arenisca fina, caracterizada por pequeños guijarros redondeados de cuarcita. Ciertos horizontes son muy fosilíferos y en ellos la arenisca es dura y calcárea. La mayoría de las capas son también ferruginosas y algunos de los miembros arcillosos son salíferos. Cerca de Progresos una roca blanca, margosa, representa probablemente una fase lenticular. Una marcada característica del conjunto es la incoherencia relativa de la estratificación y la presencia de estructuras concrecionarias incipientes.

Edad: Mioceno Inferior o Medio.

72) **Bajada (Formación)** Oligoceno

Guayas

Autores: Geólogos IEPC. Sinónimo de Rodeo (Formación Probable).

Descripción: WILLIAMS designa así sin definirla una formación perforada desde 2.367 hasta 2.778 m en el Pozo Bajada No. 1. (Centro de la Cuenca de Progreso), intercalada entre el Grupo Zapotal, subyacente, y la Formación La Cruz suprayacente.

Ocupa la misma posición estratigráfica que la Formación Rodeo, del Pozo Las Cañas (NW de la Cuenca de Progreso), y es probablemente sinónima.

73) **Baños (Toba caliza de)** Holoceno

Corredor Interandino

Autor: T. WOLF (1892, p. 303.)

Descripción: Las fuentes termales de Baños (7 km SW de Cuenca), ya señaladas por LA CONDAMINE (1751) edifican colinas de toba caliza, que miden de 4 a 8 m de altura y hasta 200 m de largo.

Formaciones semejantes se encuentran en la misma hoya, en Quinoas y en Guapán, cerca de Azogues.

74) **Barbasco (Formación)** Eoceno-Oligoceno

Guayas

Autores: Geólogos IEPC. Subdivisión del Grupo Zapotal.

Descripción: WILLIAMS designa así, sin definirla, una subdivisión superior del Grupo Zapotal en la Cuenca de Progreso. Se la conoce en perforaciones del NW de la Cuenca (en el pozo Las Cañas No. 1, entre 460 y 580 m) y en la estructura Rodeo (pozo Rodeo No. 2, entre 1.124 y 1.821 m; Rodeo No. 3, entre 586 y 1.104 m); en estas varias localidades descansa sobre la Formación Las Cañas y está superpuesta por la Formación Rodeo (Grupo Dos Bocas). Desaparece en profundidad hacia el centro de la Cuenca; no está representada en la perforación Bajada No. 1, donde la Formación Bajada descansa directamente sobre Las Cañas.

Edad: Eoceno Superior? Oligoceno Inferior?

- 75) **Biblián** (Arenisca y Conglomerados) Mioceno-Plioceno
 Corredor Interandino
 Autor: G. SHEPPARD. (1934). Designa la unidad inferior del Grupo Azogues - Areniscas de Azogues - Areniscas de Cuenca.
- 76) **Biblián** (Lignito de) Mioceno-Plioceno
 Corredor Interandino
 Nombre usado comúnmente para designar capas de lignito, conocidas en la Hoya Interandina de Azogues-Biblián.
- 77) **Calentura** (Miembro.- de la Formación Callo) Cretáceo Superior
 Guayas (Turoniense).
 Autores: Geólogos IEPC.
- 78) **Calo** (Formación) Cretáceo Superior
 Guayas-Manabí-Esmeraldas
 Autor: A. OLSSON(1942)
 Localidad tipo: Orilla S de la Bahía de Puerto Callo (= Cayo), al SW de Callo (= Cayo = Puerto Cayo, Lat. 1°20' S. Long. 80°45' W). Desde este punto la Formación sigue en los Cerros de Colonche y Chongón, hasta las cercanías de Guayaquil.
 Es una parte de la "Kreideformation" o de la "Formación Cretácea del Litoral" de WOLF.
 Se trata de una serie potente (3.000 - 3.300m) de sedimentos duros y resistentes a la erosión. Comprende pizarras arcillosas y tobáceas, muy silicificadas, de color verde oscuro a gris verdusco (verde pálido a gris ceniciento en exposiciones); areniscas bastas arenosas hasta conglomeráticas, de color pardo a negro, y brechas finas de material volcánico.
 Subdivisiones: En la región típica (Callo-Guayaquil) THALMENN distingue, de abajo para arriba:
- 1) Miembro Calentura, cuya localidad tipo es la antigua cantera de Calentura 9 km NE de Guayaquil. Se trata de calizas y pizarras calcáreas, en capas delgadas, de color gris oscuro a negro. Contiene microfósiles del Cenomaniense-Turoniense.
 - 2) La masa de la Formación Callo (post Calentura) contiene casi únicamente *Radiolaritas* que recuerdan en algo los sedimentos silíceos con Radiolarios del Cretáceo Superior de California.
 - 3) La parte superior de la Formación contiene numerosos Foraminíferos, que indican una edad indudablemente Cenoniense.

Corredor Interandino.

Voz quichua que designa un sedimento fino, parecido al loess, de color amarillo pardusco a gris amarillento, desarrollado en el Corredor Interandino de Ecuador, desde la frontera N hasta el paralelo 2° 30' S, o sea en la parte caracterizada por una fuerte actividad volcánica Cuaternaria.

Este sedimento, que puede considerarse como una toba volcánica está constituido por finas partículas volcánicas, sobre todo plagioclasas, hornblenda, augita, biotita, a veces cuarzo, o sea los elementos mineralógicos de las andesitas y dacitas que constituyen casi exclusivamente los productos volcánicos Cuaternarios de la región correspondiente. La arcilla interviene en pequeña cantidad. Por lo general no se encuentra calcáreo, sino en casos excepcionales, en forma de depósitos secundarios, debidos a aguas minerales. Según BRUET (1950), la composición química es muy vecina de la del loess pampeano de Argentina. SAUER distingue dos clases principales:

- 1) Cangagua Eólica o Cangagua típica. Se parece mucho al loess. A semejanza de este presenta una disyunción prismática vertical y forma características paredes abruptas en las quebradas profundas, labradas en ella. Debido a su origen eólico, este tipo de Cangagua, a veces muy potente, se presenta en depósitos sin estratificación, con carácter periclinal; vale decir que siguen el modelado pre-existente del terreno. Ocasionalmente se presentan intercalaciones de ceniza, de lapilli o de piedra pómez, debidas a explosiones volcánicas, y también depósitos arenosos de aguas corrientes. Es típicamente un producto interglacial.

Según el aspecto y la antigüedad, SAUER distingue:

- a) La Cangagua Eólica Antigua, de color bastante oscuro, amarillo pardusco, correspondiente al 2o. Interglaciario o Chichense.
- b) La Cangagua Eólica Moderna, mucho más potente y de color más claro, usualmente gris-amarillento, formada durante el 3o. Interglaciario o Puninense.
- c) La Cangagua Eólica Reciente, post-glaciario, que descansa usualmente sobre un suelo fósil oscuro y presenta a veces varios horizontes parecidos en la sección.

Las Cangaguas de los Interglaciarios 2o. y 3o. contienen huesos fósiles y también características "bolas de Cangagua" (Cuicas de WISE). Estas son esferas huecas, de 5 a 10 cm de diámetro; la pared, espesa de 6 a 15 mm, está constituida por el mismo material de la Cangagua, pero endurecido; está perforada por uno (o raras veces dos) orificio circular; el espacio hueco interior se encuentra lleno de polvo volcánico o material terroso, y puede contener excrementos de gusanos. La significación de estas bolas ha provocado muchas discusiones; se ha sugerido que podría tratarse de concreciones, WISE veía en ellos nidos de lombrices (Cuica, en quichua); otros han pensado en nido de avispas; pero la mayoría de los autores (SAUER, BRUET, HOFFSTETTER) atribuyen estas bolas a esca-

rabajos. La última interpretación ha sido finalmente comprobada por SAUER (1955), quien describe esferas arcillosas análogas elaboradas por ciertos escarabeidos actuales (género *Deltochilum* y *Phaneus*) alrededor de una bola de estiércol o de carroña, destinada a la alimentación de la larva.

SAUER atribuye a las bolas de Cangagua el nombre de *Coprinisphaera ecuadoriensis*, subrayando que las mismas representan verdaderos "fósiles guías" de los interglaciares 2o y 3o.

- 2) Cangagua Lacustre, constituida por los mismos elementos pero más arenosa y con huellas de estratificación. Es un producto formado en lagos glaciares cuya sedimentación perduró en las fases de retrocesos y en la primera parte de los períodos interglaciares. Esta formación, a veces fosilífera, se termina usualmente por una capa ferruginosa con concreciones de limolitas que indica una antigua superficie emergida.

80) **Carolinense** (= Carolinien) Pleistoceno Superior Región litoral.

Guayas

Autor: R. HOFFSTETTER (1952).

Descripción: Nombre propuesto para designar un conjunto fáunico recolectado en el campo petrolero de la Carolina (Lat. 2°13' S. Long. 80°57' W), entre Salinas y La Libertad, Península de Santa Elena. La localidad tipo corresponde al yacimiento 34 de HOFFSTETTER.

Se trata de una formación de estudio, fuertemente impregnada de betún y petróleo y que pasa lateralmente al Tercer Tablazo Nariño. La sección tipo comprende, de abajo para arriba: arenas petrolíferas sin fósiles a veces ausentes; tierra brea compacta localmente con guijarros en la base; arena fina coloreada en pardo por impregnación bituminosa.

Elementos del mismo conjunto se conocen también en la Cuenca del Dayl en la Isla de Puná. La fauna corresponde al Pleistoceno Superior y podría representar el equivalente tropical del Puninense Andino.

81) **Carrizal (Formación)** Eoceno-Región litoral.

Guayas

(= Subdivisión del Grupo Zapotal).

Autores: Geólogos IEPC. en informes no publicados.

El nombre deriva del pueblo de Carrizal (Lat. 2°7' S. Long. 80°28' W) en el NW de la Cuenca de Progreso a unos 65 km WNW de Guayaquil.

WILLIAMS designa así, sin definirla, la unidad más baja del Grupo Zapotal, unidad superpuesta por la Formación Jusá.

Edad: Eoceno Superior (La Formación Socorro, infrayacente, es del Eoceno).

Medio; la Formación Jusá, suprayacente, contiene una típica microfauna del Eoceno Superior.

82) **Cayo Rumi** (Serie, Conglomerados) Cretáceo Superior-Región Andina.

Cordillera Occidental

Autor: TSCHOPP (1948.)

Localidad tipo: En la carretera Guaranda-Riobamba, entre Guaranda y San Juan (Cordillera Occidental).

Descripción: Se trata de una serie a veces designada como "Red Beds Serie" constituida por un complejo de areniscas y conglomerados, generalmente asociado con pizarras arcillosas abigarradas. Carece de fósiles con excepción de algunos pocos restos de plantas. Está atravesada por diques porfiríticos.

83) **Centinela** (Formación) Eoceno-Oligoceno-Región litoral.

Guayas

Autores: Geólogos IEPC, (1939) Nombre en desuso. Sinónimo de Arenisca de Punta Centinela.

84) **Cerro Hermoso** (Esquistos calcáreos bituminosos del) Cretáceo ?

Cordillera Real

Autor: W. REISS, (1873)

Localidad: Cumbre del Cerro Hermoso (Lat. 1°10' S, Long. 78°14' W Altura: 4.639 m, según mapa del Inst. Geogr. Militar, 1950), Macizo de los Llanganates en la Cordillera Real.

Descripción: REISS describe encima del límite de las nieves (unos 4.250 m) capas de esquistos calcáreos bituminosos, ricos de pirita de hierro, que forman la cumbre del Cerro Hermoso y descansan horizontalmente sobre un zócalo de esquistos cristalinos casi verticales.

85) **Clay Pebble Bed of Ancón** Eoceno Medio-Región litoral

Guayas

Autor: BROWUN & BALDRY, (1925.)

Descripción: Es una Formación de tipo muy singular, descrita a partir de un afloramiento limitado (unos 6.5 km²), en el distrito petrolífero de Ancón (Sur de la Península de Santa Elena). Las mejores exposiciones se encuentran a lo largo de los acantilados marinos en la Bahía de Ancón (Lat. 2°20' S, Long. 80°53' W).

Consta esencialmente de una matriz de arcilla arenácea suave, de color gris.

en la que están incrustados "guijarros" de arcilla más dura (clay pebbles); los gujarros miden de 0,2 a 6 cm; son pulidos, redondeados o subangulares, cubiertos por una película de óxido de hierro y se separan fácilmente de la matriz; los mayores pueden contener otros más pequeños. La Formación contiene también bloques de areniscas y lutitas de tipo Socorro; bloques de caliza con algas (*Archaelithamnium*) y Foraminíferos, gujarros de rocas andinas, de cuarcita, de cuarzo, conglomerados. No se observa ninguna indicación de estratificación.

Relaciones estratigráficas: La base no es visible en superficie. La Formación está superpuesta por la Formación Socorro. El límite es generalmente nítido; pero a veces este contacto corresponde a una zona muy perturbada, con lentes de arenisca rodeados por estratos retorcidos; frecuentemente una pequeña ramificación de fallas se origina en este mismo límite.

86) **Cretácea de la Cordillera Occidental (Formación)** Cretáceo

Región Andina

Autor: T. WOLF (1892, p. 254)

Descripción: Bajo este nombre WOLF incluye una serie andina de conglomerados groseros y rocas brechiformes, de color verdoso, a los que se añaden areniscas, margas y pizarras arcillosas oscuras (bituminosas en Calacalí). El conjunto tiene aspecto de Nagel fluth. Está atravesado por "rocas verdes".

87) **Cretácea del Litoral (Formación)** Cretáceo-Eoceno

Guayas

Autor: T. WOLF (1874).

Descripción: Bajo estos nombres WOLF describe una serie de rocas observadas en los cerros vecinos a Guayaquil y también en las Cordilleras de Cholón-Colonche y en las Montañas de Manabí. Se trata de una alternación de capas y bancos de caliza, caliza silíceas, pizarra silíceas, sílix, cuarcita, areniscas amarillas y verdes (glauconíticas y arcillas). El rumbo general es ESE-WNW. Las capas están siempre inclinadas con un buzamiento generalmente hacia el W.

WOLF no encontró ningún fósil in situ pero observó *Inoceramus* en lajas calcáreas silíceas del empedrado viejo de Guayaquil.

La serie (que corresponde al "Grupo Guayaquil" de SHEPPARD (1946) ha sido dividida posteriormente en Formación Callo, del Turoniense-Senoniense, Formación Guayaquil, (= Guayaquil Cherts or Siliceous limestones) del Maestrichtiense, y Formación San Eduardo (=Guayaquil limestone, de SHEPPARD), del Eoceno.

88) **Cuenca (Arenisca. Formación. Grupo).** Mioceno-Plioceno

Corredor Interandino

Sinónimo de Grupo de Azogues.