

Estratigrafía del Paleozoico inferior en el área Amazónica de Colombia

JORGE BOGOTA R.¹

RESUMEN

Se redefine la Formación Araracuara y se describen dos nuevas formaciones: la Formación Macaya y la Formación Huitoto, con base en criterios estratigráficos y litológicos. El hallazgo de huellas fósiles del icnofósil *Cruziana cf. furcifera* y de microfauna, permite ubicar la Formación Araracuara en el Arenigiense (Ordoviciano inferior). Se postula un alto paleogeográfico al oeste del eje Araracuara - Dos Ríos como área fuente de sedimentos para la Formación Huitoto.

ABSTRACT

The aim of this paper is to redefine the Araracuara Formation and describe two new formations: the Macaya Formation and the Huitoto Formation, on the base of stratigraphic and litologic criteria. The finding of *Cruziana cf. furcifera* trace fossil and of microfauna indicates that the Araracuara Formation is Arenig in age (Lower Ordovician). A paleo-high at the West of Araracuara - Dos Ríos area is postulated. This area was the source of detritus for the Huitoto Formation.

INTRODUCCION

Este trabajo es resultado de las labores de reconocimiento geológico en busca de minerales radioactivos realizados por COGEMA en el área amazónica colombiana (Latitud 0 - 2°N, longitud 72 - 74°W Greenwich) durante los años 1979, 1980 y 1981. Veintisiete (27) perfiles litológicos estudiados a lo largo de caños y ríos y en afloramientos de superficie, permiten redefinir la Formación Araracuara y diferenciar dos formaciones más de acuerdo con su sedimentología, posición estratigráfica y distancia geográfica en la zona estudiada (figs. 1, 2, 4).

ESTRATIGRAFIA

Las siguientes unidades litoestratigráficas fueron reconocidas de antigua a moderna:

BASAMENTO PRE-CAMBRIANO (Perm)

Complejo Migmatítico de Mitú de HUGUETT, *et al.*, 1979, (fig. 1). Se trata de un complejo de neises, migmatitas, granitos y metasedimentitas observado a lo largo del río Caquetá entre Puerto Arturo y Araracuara, en los ríos Yarí y Mesay y en afluentes que caen desde las mesetas a tales ríos; el contacto con sedimentitas del Paleozoico solo es visible en pocos sectores: uno cerca a Puerto Arturo aguas abajo sobre el río Caquetá y otro en un afluente (sin nombre) que cae a la margen W del río Mesay.

Con base en dataciones isotópicas Rb/Sr roca total, realizadas en 46 muestras seleccionadas durante el desarrollo del Proyecto Radargranétrico del Amazonas PRIEM *et al.*, (1982) consideran que este basamento se formó durante el episodio tectomagmático Parguaza de 1560-1450 m.a.a.p.

¹ Compagnie Générale des Matières Nucleaires (COGEMA),
Calle 68 No. 160-03, Bogotá, D.E. (Dirección del Autor).

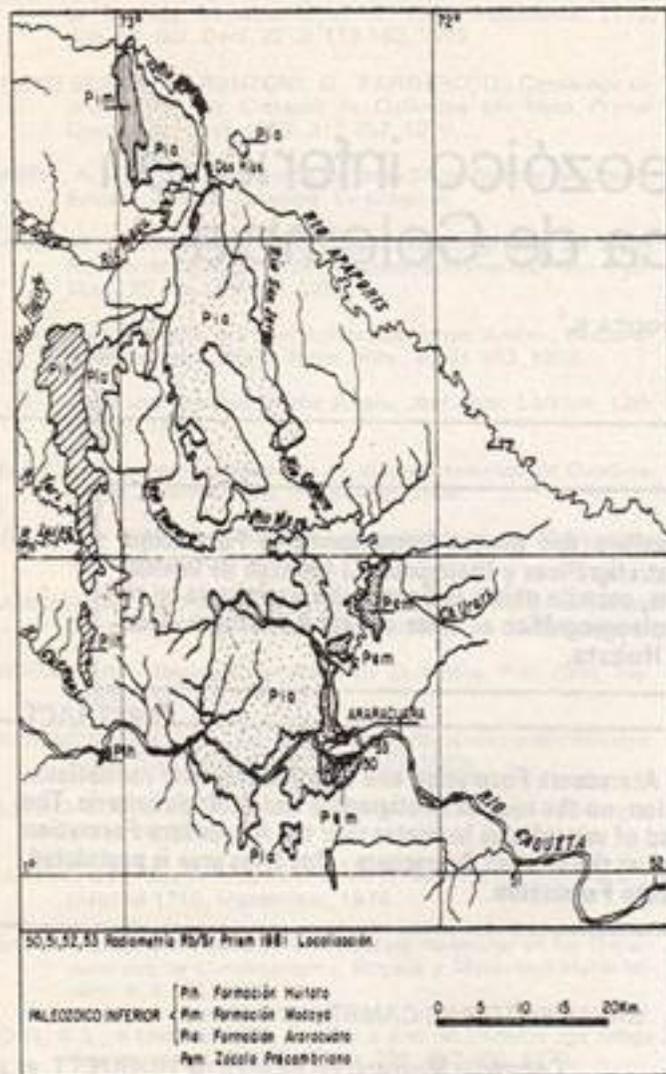


FIG.1. Mapa Geológico de la Región Aracua - Dos Ríos, Faja Occidental.

En cuanto a la cifra de 1,300 m.a. obtenida de 37 micas del basamento, PRIEM, et al. (1982) la atribuyen al reajuste del sistema isotópico a causa del Episodio Metamórfico Nicke-riense.

PALEOZOICO INFERIOR

Corresponde a dos fajas de rocas sedimentarias: 1. La faja Occidental que comprende desde el sur de Aracua hasta el norte de Dos Ríos o Serranía de Chribiquete sobre el río Apaporis en dirección N-NW. 2. La faja Oriental que se extiende desde el río Guaviare hasta el río Apaporis en el raudal Jirijirimo con la misma orientación. Sin

embargo, es posible reconocer relictos de un conglomerado de base que reposa sobre sedimentitas más antiguas en la parte media-alta del Mirití - Paraná entre los ríos Apaporis y Caquetá (ver figs. 1 y 2). En estas fajas se han diferenciado la Formación Aracua, la Formación Macaya y la Formación Huitoto.

FORMACION ARACUA (P.a)

Faja Occidental. Esta formación fue definida por Herrera y Velasquez (1978) en la localidad de Aracua sobre el río Caquetá en el denominado "Cañón o Balcón del

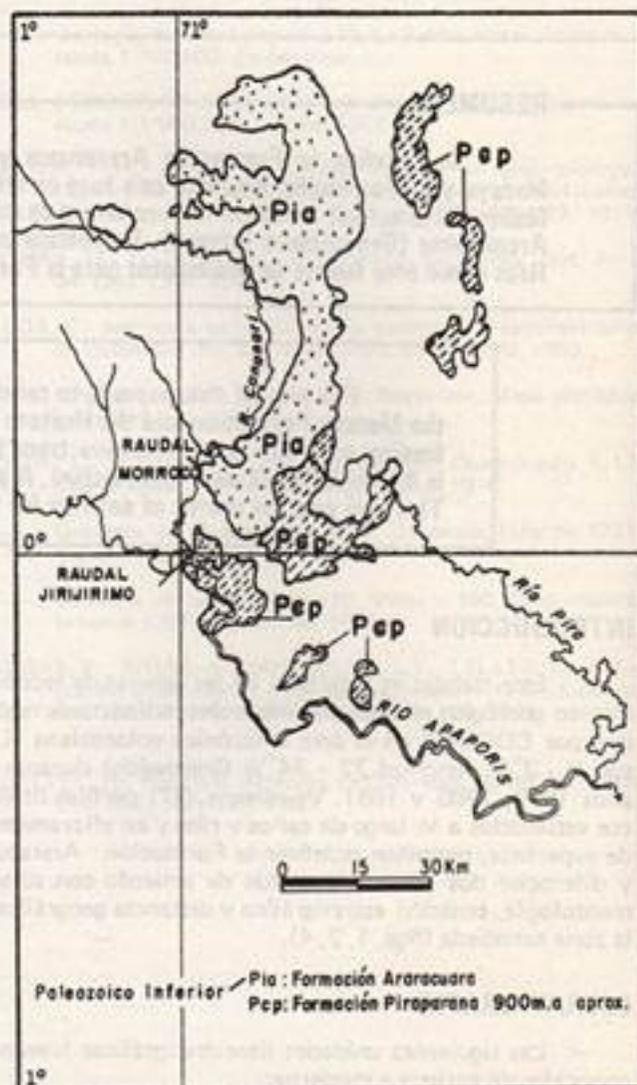


FIG. 2. Mapa Geológico Faja Oriental.

Diablo". Posteriormente HUGUETT, *et al.* (1979) extendieron este nombre a las fajas occidental y oriental arriba mencionadas con base en la interpretación de imágenes de radar. De acuerdo con el hallazgo de moldes de trilobites mal conservados y el informe de VESGA y CASTILLO (1972) acerca del contacto intrusivo entre la Sienita Nefelínica de San José del Guaviare (datada por PINSON *et al.*, 1962, en 465 m.a.) y las areniscas de la misma localidad, aquí interpretadas como Formación Araracuara, se asigna al Paleozoico esta unidad.

Los trabajos sistemáticos de investigación estratigráfica de terreno realizados por COGEMA (1980) permiten precisar el significado de la Formación Araracuara propuesta por HERRERA y VELASQUEZ (*op. cit.*) quienes describen dos miembros, el Miembro Angosturas superior y el Miembro Los Guácharos inferior. Nos obstante, no es posible observar las relaciones entre estos miembros en la sección tipo, puesto que están separados por depósitos terciarios y recientes que al NE de Puerto Arturo en la Quebrada Agua Negra, fueron datados por polen y microfauas como del Eoceno. (THERY, *com. escrita*, 1982).

Para expresar la necesidad de redefinir la Formación Araracuara se plantean dos hipótesis de trabajo: 1) un miembro superyace al otro, 2) los dos miembros no son más que variaciones faciales de un mismo cuerpo litológico. Se anota sin embargo, que la ausencia de niveles guías no permite verificar la superposición de los miembros o su cambio de facies. Ante esta doble duda se ha creído conveniente proponer la redefinición de la Formación Araracuara seleccionando como sección neotipo el sector aflorante entre Araracuara y Puerto Arturo sobre el río Caquetá. En esta localidad el zócalo está constituido por metaareniscas rojamarillentas y microconglomerados plegados e intruidos por pegmatitas orientadas E-W, además de las migmatitas de Araracuara.

La secuencia de la Formación Araracuara comienza con un conglomerado de 5 a 30 cm de espesor compuesto esencialmente por cuarzo lechoso, luego siguen areniscas de grano medio, micáceas con abundante bioperturbación vertical (*Skolithos*), seguidas por intercalaciones métricas a decamétricas de arcillolitas a limolitas verde-rojizas ligeramente laminadas para terminar al tope con unos 20 m de areniscas cuarzosas, grises, compactas, bien seleccionadas sobre las que está construido el aeropuerto. El espesor total aproximado es de 80 - 100 m. Secciones similares pero que reposan sobre granitos se observan al W del raudal Castaña sobre el río Mesay (fig. 5, sección 7).

En recientes estudios efectuados por THERY (1982) en la sección de Araracuara se identificaron hacia la base de

la secuencia hasta 8 niveles distintos y superpuestos que contienen Acritarcos todos del Areniginiano. Esta datación fosilífera confirma los resultados obtenidos por J. Bogotá (1980) en secciones estratigráficas al W del río Tauraré afluente del río Mesay 150 km al NW de Araracuara (fig. 5 secciones 12 y 13) quien halló pistas fósiles también del Arenigiense.

DESCRIPCION DE ALGUNAS SECCIONES ESTRATIGRAFICAS DE REFERENCIA DE LA FORMACION ARARACUARA

La sección 12, (fig. 5) de unos 190 m de espesor presenta tres (3) segmentos denominados informalmente unidades A, B, C.

La parte superior de la sección, unidad A, se compone de areniscas cuarzosas grises de grano medio a grueso, friables, con abundante estratificación cruzada. El segmento intermedio, unidad B, está compuesto por lutitas rojas micáceas con abundantes icnofósiles y otras estructuras biogénicas que probablemente sean algas (?). Dentro de este segmento se encontraron moldes internos y externos de lingúlidos identificados como *Lingulella* sp. (muestra JBR44) cuya distribución estratigráfica va del Cámbrico superior al ordoviciano medio (A. FORERO, comunicación escrita, 1980). El segmento inferior o unidad C, comprende interestratificaciones inframétricas de areniscas rojas y grises de grano fino a medio, bien seleccionadas, composicionalmente arcosa a subarcosa, con cemento ferruginoso en parte (70 %); también hay limolitas y lutitas rojas (30 %). A través del segmento es notoria la abundancia de *Skolithos* y otras formas de bioperturbación verticales, horizontales o mixtas. Estructuras comunes son la estratificación cruzada, la laminación, los canales pequeños y las láminas contorsionadas.

En la sección 13, de 210 m de espesor, se observa la unidad C, en la cual se encontró un icnofósil determinado como *Cruziana*, de 10,5 cm de anchura, en el que se pueden distinguir dos surcos paralelos con estrías diagonales o endepósitos, los cuales forman un ángulo de 35 - 40° con línea media. Lateralmente se aprecian las marcas pleurales de 7 mm de ancho; A. FORERO (*com. escrita*, 1980), opina que el ejemplar puede identificarse como perteneciente al grupo *rugosa*. En opinión de O. HUGHES (*com. escrita*, 1981) el espécimen muestra gran similitud con *Cruziana furcifera*, que ocurre en el Areniginiano y posiblemente en el Tremadociano inferior (CRIMES, 1970). Como la huella fósil obtenida parece pertenecer al Areniginiano, la columna que la contiene puede correlacionarse con la sección tipo de la Formación Araracuara cuya edad es también Arenigiense.

La sección 26 (fig. 5), en la terminación septentrional de la faja occidental, en el área de Dos Ríos, curiosamente con orientación similar a la de la Serranía de La Macare-

na, presenta espesor máximo de 330 m, sin conocerse la base. Se trata de una secuencia de areniscas cuarzosas grises de grano fino a medio, bien seleccionadas, compactas, con pocas estructuras visibles y con presencia de niveles subordinados de microconglomerados asociados probablemente a pequeños canales. Estas sedimentitas se hallan suprayacidas por la Formación Macaya (q.v.). Por su posición estratigráfica, sus características y continuidad litológica en las demás secciones levantadas al S, se considera equivalente con la Formación Araracuara.

FORMACION HUITOTO (Pih)

En la faja occidental de afloramientos paleozoicos corresponde a la subdivisión estratigráfica que forma una alineación discontinua de mesetas o colinas muy suaves en cercanías de los ríos Caquetá y Yarí; y pasa a mesetas con flancos abruptos a subverticales al N. del río Yarí.

Se trata de 190 m aflorantes medidos, sin que se conozca la base, de areniscas de grano grueso, macizas, rojizas a amarillentas, con selección mala a regular, grano subangular; composicionalmente es una arcosa (hasta 35% de feldespato) con matriz color violeta de arcilla ferruginosa; presenta pocas estructuras internas y forma bancos gruesos. En la parte media baja de la sucesión se observa alternancia de conglomerados brechoides de fragmentos de cuarzo lechoso y cuarcitas. En el raudal Huitoto es posible ver grandes canales con conglomerados de cuarcitas con tamaños hasta de 20 cm. Los 30 - 40 m superiores se componen de areniscas cuarzosas grises de grano medio a grueso, subangular, con bajo contenido de feldespato; sus características las asemejan a la "unidad A" de la sección 12 de la Formación Araracuara. Microscópicamente, en la parte media y baja de la sección, es notorio el contenido de microclina, plagioclasa y de fragmentos de granófiros con tamaños generalmente más grandes y automorfos que el cuarzo, por lo que se supone un área de aporte granitoide muy cercana a su depósito.

Las características petrográficas y el perfil litológico de esta formación no corresponden a las descripciones de la sección tipo de la Formación Araracuara. Se postula como sección tipo de la Formación Huitoto la que aflora en la colina occidental más alta localizada a unos 50 km al NNW del raudal Huitoto sobre el río Yarí (fig. 5, sección 11). A falta de nombres geográficos de la región donde aflora esta formación se toma el nombre del raudal Huitoto donde es posible ver parte de la sección. En cuanto a la edad de esta formación se considera sea del Ordoviciano con base en algunas hipótesis que se discutirán adelante.

FORMACION MACAYA (Pim)

Se localiza exclusivamente en la terminación septentrional de la Serranía de Chiribiquete (fig. 1; fig. 5, sección 25). También a falta de nombres geográficos toma su nombre provisionalmente del río más cercano denominado Macaya, curso superior del río Apaporis, aunque allí no aflora la formación. Son 305 m de sedimentitas medidos a lo largo de los escarpes de dos colinas localizadas a 50 km al NNW de Dos Ríos en la terminación N de la Serranía.

En inconformidad con la Formación Araracuara, se desarrolla una secuencia cíclica de conglomerados y de areniscas gruesas violáceas, cuya principal característica es la de contener cantos de rocas volcánicas (muestras JBO 52 a JBR 58), aspecto previamente desconocido en sedimentos del Paleozoico en el área amazónica colombiana. Cada ciclo, con espesor de 2 a 10 m y en promedio de 3 m, empieza con conglomerados de guijos y cantos de cuarcita, cuarzo lechoso, areniscas, limolitas rojas, esporádicamente fragmentos de neis o esquistos y rocas volcánicas cuyo predominio cambia con su posición en la columna. Hacia la base y techo de la secuencia abunda el cuarzo lechoso y los fragmentos de cuarcitas; en la parte media decrece el porcentaje de los materiales anteriores y aumenta el de guijos de rocas volcánicas. La matriz es predominantemente cuarzo-feldespática (arcosas) rojo violácea. La estratificación cruzada en unidades de 40 a 70 cm y ángulos de 15 a 35° (foreset) es muy común. Son frecuentes la diseminación de granulos y guijos en estas areniscas. El contacto inferior de cada ciclo es de carácter erosivo. El análisis ambiental del perfil litológico sugiere depósitos en regímenes turbulentos de corrientes con pendiente moderada características de medios continentales, tipos corrientes anastomosadas (braided streams). La ausencia de registro fósil no permite ubicar cronológicamente esta formación. Solo se sabe que reposa sobre la Formación Araracuara y muy probablemente sea también del Paleozoico inferior.

LA FORMACION ARARACUARA EN LA FAJA ORIENTAL

VAN DER HAMMEN (1952; pub. 1954) fue el primer autor que describió los afloramientos del río Cananarí y río Apaporis entre Sorotama y Cachivera La Playa. Este autor definió vagamente dos formaciones; la F. Isibukuri y la F. Cananarí, las agrupó bajo el calificativo de Areniscas Antiguas, y con base en relaciones estratigráficas las ubicó provisionalmente en el Mesozoico. Posteriormente en los trabajos geológicos de PRORADAM (HUGUETT, *et al.*, 1979) se cartografió esta faja como Formación Araracuara con base en la comparación de imágenes de radar, abandonándose la nomenclatura de VAN DER HAMMEN.

En el presente trabajo, teniendo en cuenta algunas similitudes litológicas, la expresión morfológica y la semejanza de huellas fósiles, el autor concuerda con HUGUETT *et al.* (op.cit.) en utilizar provisionalmente el nombre de Formación Aracuara para esta región, y presenta como sección de referencia la sección LP-13 (fig. 5) levantada por él en el caño Morroco afluente oriental del río Cananarí y a su vez afluente del río Apaporis (fig. 2). El 90% de la sección aflora en el caño Morroco desde su desembocadura en el raudal Morroco hasta su nacimiento en el tope de las grandes mesas del sector. El 10% restante, o sea su base, se observa en el raudal Jirijirimo sobre el río Apaporis y en las colinas al NE de la desembocadura del río Cananarí. A grandes rasgos se distinguen en esta sección tres (3) segmentos denominados informalmente unidades D, E, F.

Unidad D (o inferior); se inicia con un conglomerado que reposa sobre la Formación Piraparaná (900 m.a. aprox.). Hacia la base de la cascada del raudal Jirijirimo reposan en paraconformidad 20 m de conglomerado compuesto por guijos y guijarros de cuarcita exclusivamente, con buen grado de redondez en matriz escasa de arenisca limonítica roja amarillenta, cuarzo-feldespática; luego se desarrollan unos 100 m de areniscas cuarzo-feldespáticas (10 - 20%) de colores rojizos-violáceos, pero también con niveles verdosos, grano grueso a microconglomerático (lo que caracteriza la unidad), de gránulos de cuarcita y cuarzo lechoso predominantemente, en bancos inframétricos irregulares con abundante estratificación cruzada de ángulo alto. Son areniscas de grano subangular y están mal a moderadamente seleccionadas.

Unidad E (intermedia); en ella desaparecen los gránulos y guijos comunes en la unidad D, y consiste de 200 m aproximadamente de areniscas grises verdosas a veces rojizas, de grano medio a grueso, subangular a subredondeado y con mejor selección que las capas de la unidad D; presentan estratificación cruzada de ángulo bajo y estratos más regulares lateralmente. Composición predominantemente cuarzosa.

Unidad F (o superior); son 75 m aproximadamente de sedimentitas caracterizadas por bioperturbación vertical y horizontal de aspecto muy similar a las formas encontradas en la faja occidental del afloramiento de la Formación Aracuara.

En varios niveles se observan canales rellenos con conglomerados de cuarzo y cuarcita, cementados por óxidos y sílice. También se observan areniscas finas grises, lutitas arcillosas y limosas rojas a grises con abundantes huellas fósiles. Remanentes del conglomerado de base también fueron localizados en los afloramientos del raudal Chimbarazo sobre el río Mirití-Paraná unos 35 km al sur de la sec-

ción de referencia. En esta localidad el conglomerado contiene guijarros de rocas volcánicas (menos del 1%). El análisis facial del perfil litológico de la sección LP-13 (fig. 5) permite deducir ambientes de depósito desde continentales a marinos litorales.

CORRELACION ENTRE LAS FORMACIONES ARARACUARA Y HUITOTO

Aunque se conoce que en la faja Occidental la Formación Macaya suprayace a la Formación Aracuara, la relación entre las Formaciones Huitoto y Aracuara es menos cierta debido a que: 1) la distancia geográfica que separa las áreas de afloramiento de ambas unidades hace que por el suave buzamiento hacia el W (5°) la Formación Huitoto parezca reposar sobre la F. Aracuara; 2) las diferencias de facies entre ambas formaciones y la ausencia de fauna diagnóstica en la F. Huitoto, impiden establecer objetivamente sus correlaciones.

Con base en las relaciones con los cuerpos intrusivos que se presentan desde Cerro Cumaré a San José del Guaviare (Sienita 465 m.a.) y con los datos de paleocorrientes, se proponen dos hipótesis de correlación: 1) la Formación Huitoto es posterior a la Formación Aracuara; 2) la Formación Huitoto es contemporánea con la Formación Aracuara.

LA FORMACION HUITOTO ES POSTERIOR A LA FORMACION ARARACUARA

Algunas similitudes litológicas entre las Formaciones Huitoto y Macaya, v.gr. el alto contenido de feldespato y óxido de hierro, sugieren que estas unidades no son contemporáneas. Esta hipótesis implica que el área fuente de los sedimentos de la Formación Huitoto sea en parte la propia Formación Aracuara y que ambas unidades están separadas en el tiempo por la duración equivalente a una fase de intrusión, levantamiento y erosión. Las direcciones de las paleocorrientes obtenidas en todas las secciones (fig. 4) indican un aporte predominante desde el oeste, lo que sugiere un bloque del basamento precámbrico levantado al occidente. En los sectores donde las corrientes no tienen resultantes definidas se puede suponer que las ondulaciones del basamento sumergido desviaban estas corrientes.

Paleogeográficamente esta hipótesis implica que durante el Ordoviciano inferior la línea de costa occidental estaba muy lejana, y que se depositaban arenas bien seleccionadas en un fondo situado por encima o muy cercano al nivel de base de las olas, según se puede juzgar del medio pa-

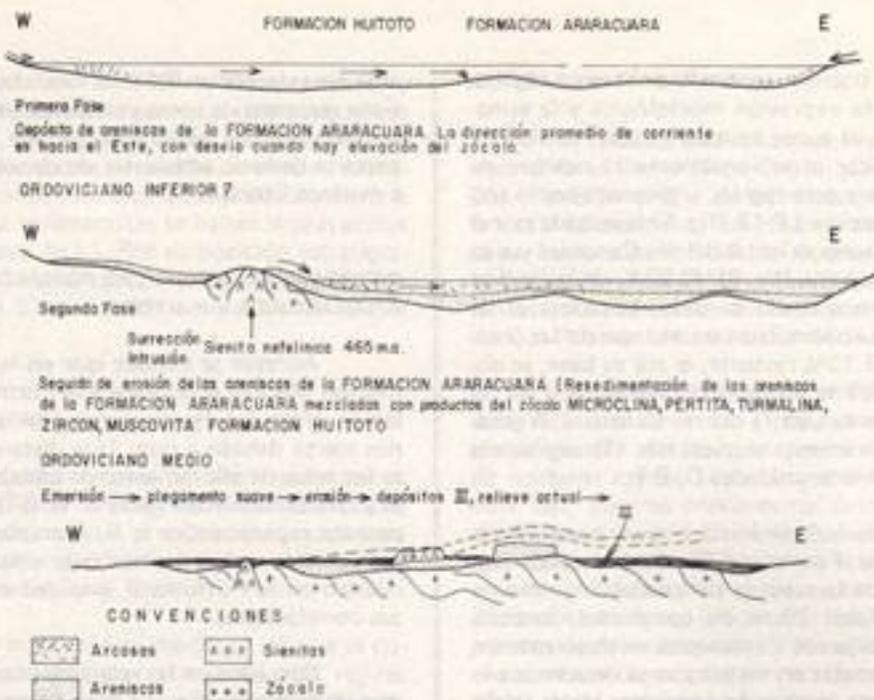


FIG. 3. Hipótesis acerca de la Formación Huitoto y la Formación Araracuara. No contemporaneidad.

leológico de la *Cruziana* (ver CRIMES, 1970). Seguiría una fase de intrusión (la intrusión de la Sienita refelínica de San José del Guaviare de 465 ± 20 m.a. y el alineamiento de pequeños cuerpos hasta Cerro Cumaré), tectonismo y levantamiento del basamento al W, formando una nueva línea litoral esta vez más cercana al sector estudiado. Una etapa posterior de alteración y erosión del basamento occidental produce aportes predominantemente feldespáticos (arcosas, etc.) y conglomerados de cuarcitas, característicos de la Formación Huitoto. Si suponemos que las formaciones Huitoto y Macaya pertenecen a la misma fase de sedimentación entonces los aportes de la Formación Macaya vendrían del N o NE (de acuerdo con las paleocorrientes) donde debieron existir rocas volcánicas de edad pre-cambriana (a juzgar por los cantos volcánicos de la Formación Macaya). Después de la emersión del área y del débil plegamiento de las formaciones Huitoto y Araracuara superpuestas, esta última no se observa al oeste por quedar escondida debajo de la Formación Huitoto, ni aquella aflora al este por estar erosionada (fig. 3).

LA FORMACION HUITOTO ES CONTEMPORANEA CON LA FORMACION ARARACUARA

Podemos suponer que la Formación Huitoto es una expresión facial lateral de la Formación Araracuara (figura 6) con base en la presencia a diferentes niveles en las secciones de la Formación Araracuara de areniscas cuarzo

feldespáticas rojas con componentes mineralógicos similares a los de la Formación Huitoto. El cemento ferruginoso de algunas areniscas de la Formación Araracuara y la coloración de la matriz arcillo-ferruginosa de la Formación Huitoto podrían corresponder a una misma fase erosiva regional. La sección 13 (fig. 5) situada en posición intermedia entre las dos formaciones, presenta grano fino y bien seleccionado, característico de la Formación Araracuara, juntamente con un alto contenido en feldespato, característico de la Formación Huitoto. Otro argumento sería la presencia de ortocuarcitas (unidad A) al tope de ambas formaciones. Por otra parte, la posición topográfica actual y la similitud morfológica sugieren la correspondencia facial lateral.

Desde el punto de vista paleogeográfico la situación podría explicarse así (fig. 7): las corrientes se dirigen hacia el E y SE; esto requeriría una zona emergida al oeste cercana al sector estudiado cuyos productos de meteorización y erosión se depositaron como arcosas, con cemento ferruginoso cerca de la costa, y como areniscas cuarzosas a ligeramente feldespáticas intercaladas con arcillolitas ferruginosas más al este en ámbito no muy profundo con fondo cercano al nivel de base de las olas. En caso de ser válida esta hipótesis la Formación Macaya sería posterior a las formaciones Araracuara y Huitoto. La diferencia en el ambiente de depósito entre la Formación Macaya y la Formación Araracuara, sugeriría un período de erosión entre ellas.

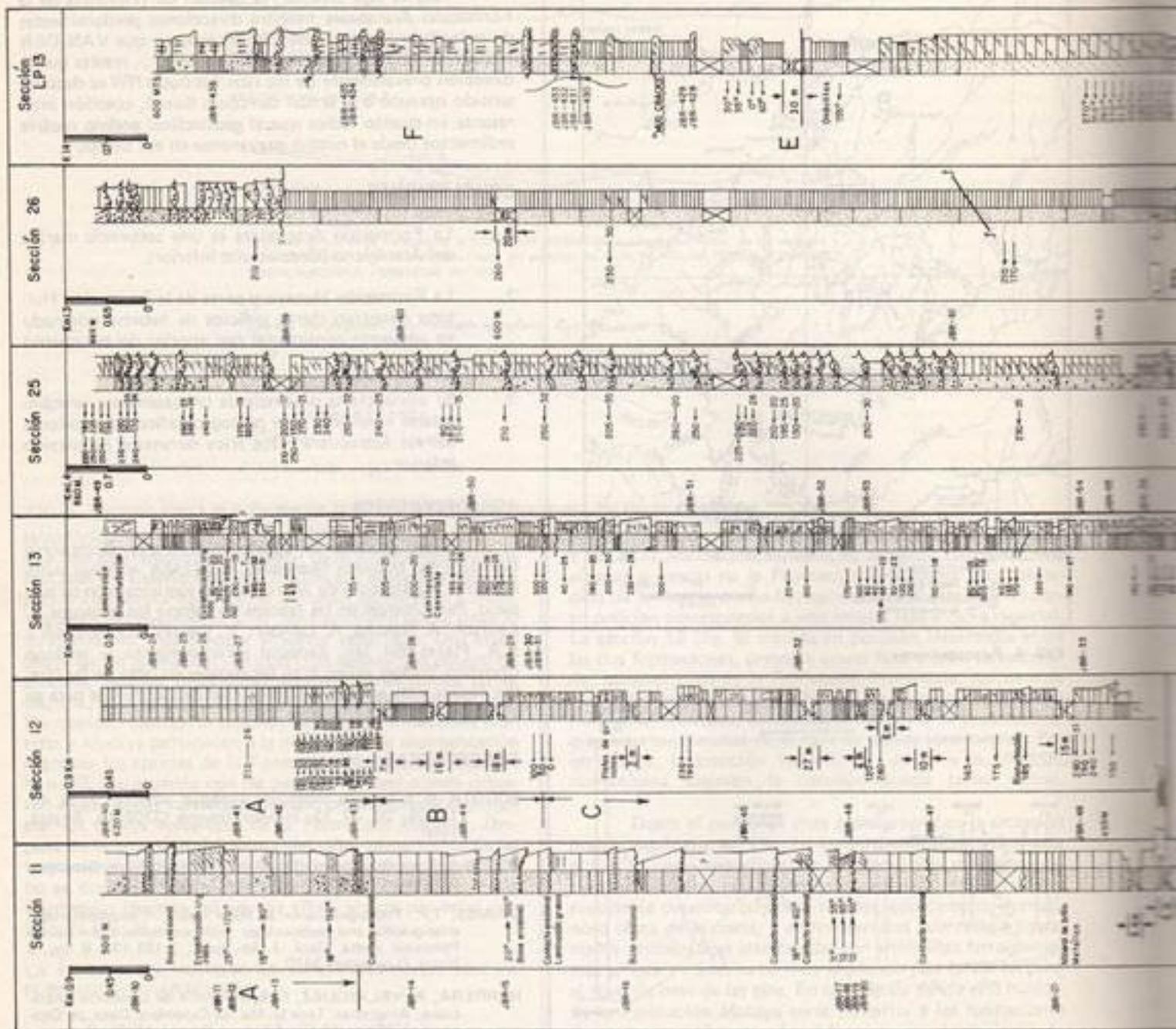
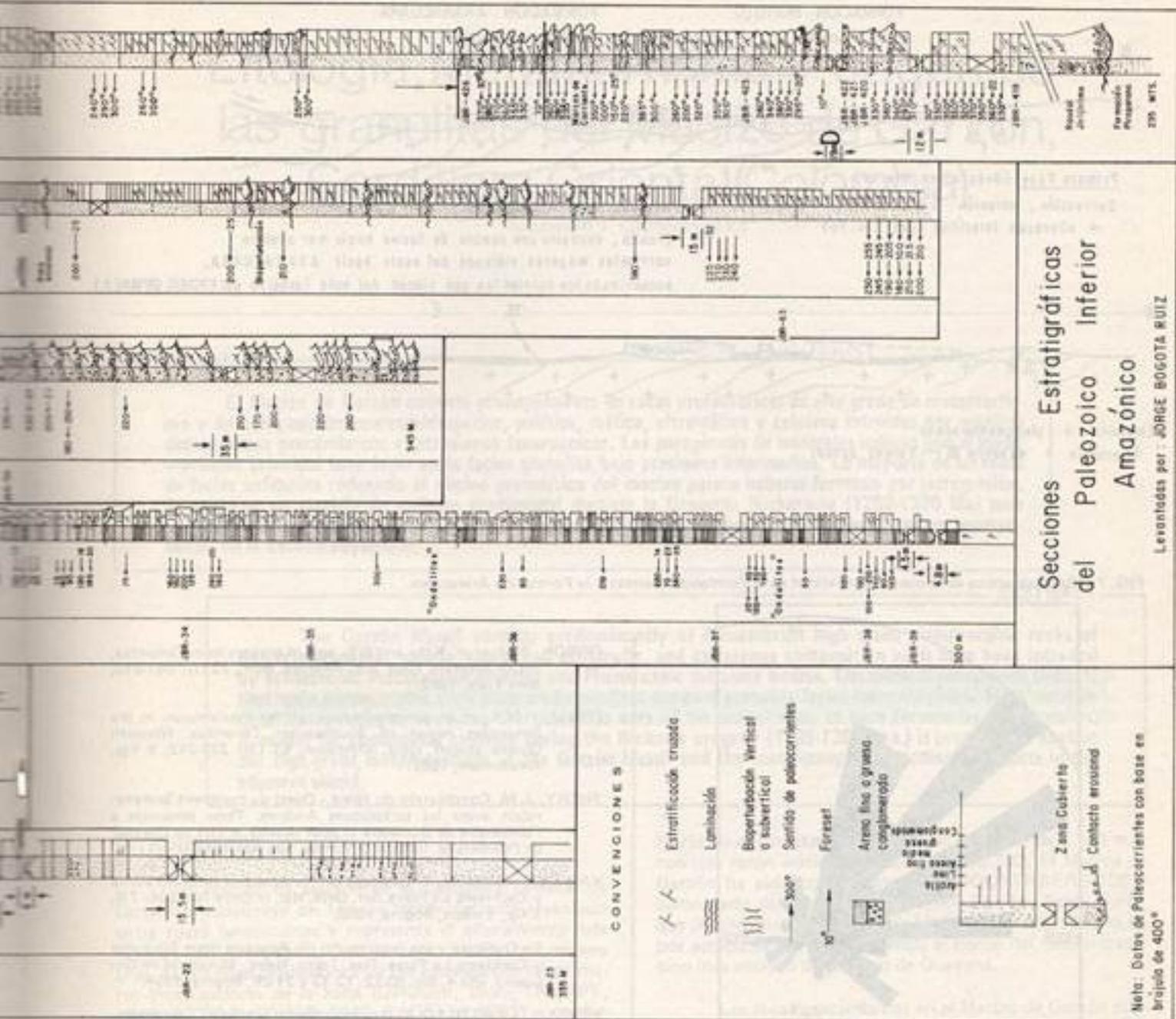


FIG. 5. Secciones estratigráficas del Paleozoico inferior amazónico.



Secciones Estratigráficas
del Paleozoico Inferior
del Amazonas

Levantadas por: JORGE BOGOTÁ RUIZ

Nota: Datos de Paleocorrientes con base en
Brújula de 400°

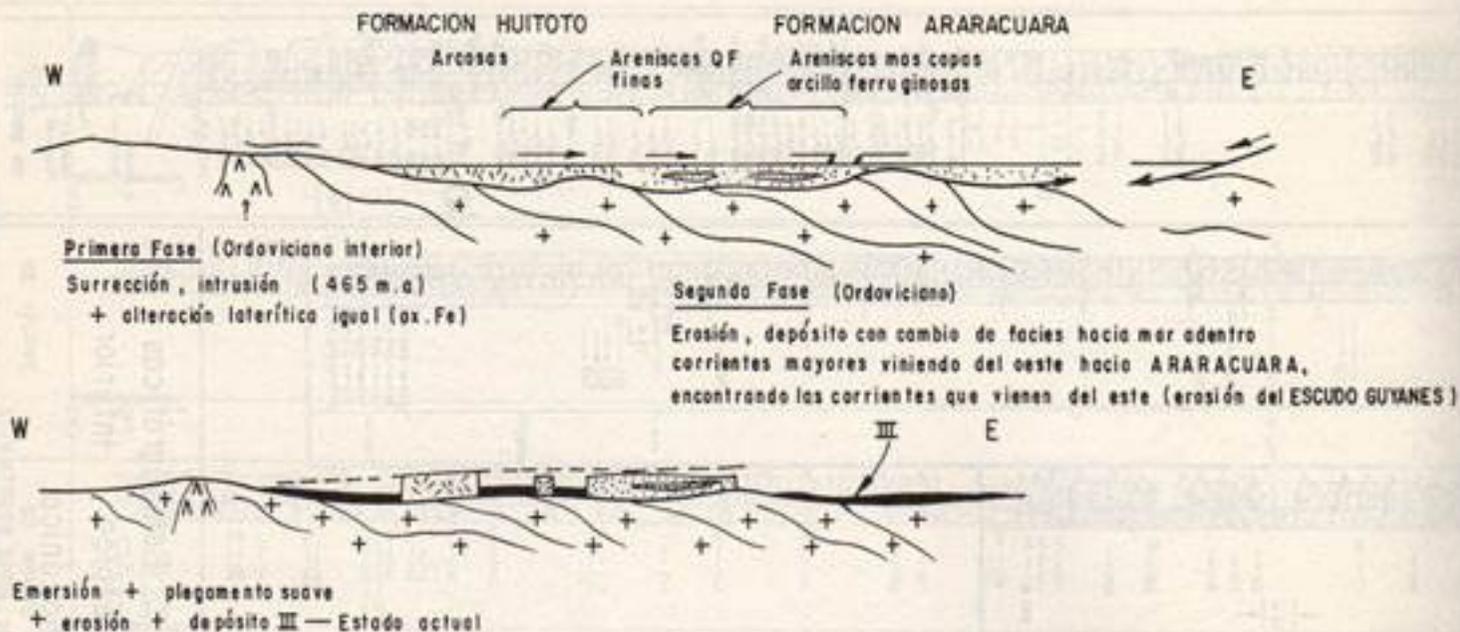


FIG. 7. Hipótesis acerca de la contemporaneidad de la Formación Huitoto y la Formación Araracuara.

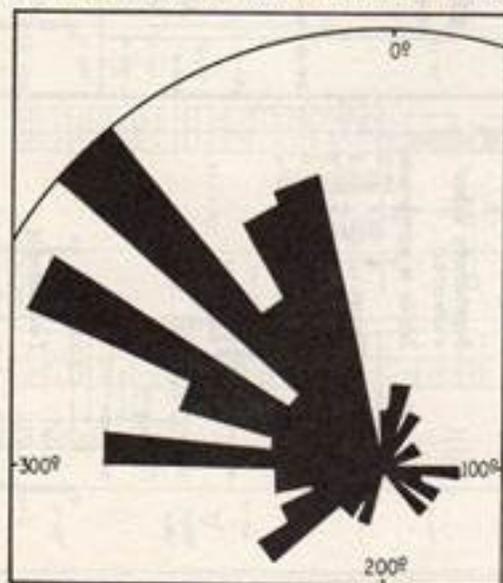


FIG. 8. Diagrama en rosa que muestra orientaciones de las paleocorrientes en la sección tipo del Caño Morroco, Faja Oriental 12^o datos.

PINSON, W.H. *et al.* K/Ar and S/Sr ages of biotites from Colombia, South America. *Geol. Soc. America. Bull.*, 73 (7): 907-910, New York, 1962.

PRIEM, H.N.A. *et al.* Geochronology of the Precambrian in the Amazonas region of Southeastern Colombia. (Western Guiana shield). *Geol. Mijnbouw*, 61 (3): 229-242, 9 figs. Amsterdam, 1982.

THERY, J. M. Constitution du Nord - Ouest du continent Sudaméricain avant les tectoniques Andines. These présentée a l'Université de Bordeaux II pour obtenir le titre de Docteur de l'Université. Inédito, 3 Tomos, 100 pp., 1982.

VAN DER HAMMEN, T. Geología del río Apaporis entre Soratama y Cachivera La Playa. *Ser. Geol. Nal. Informe No. 834: 7-9, 1 fig., 1 mapa*, Bogotá, 1952.

— La Geología y los recursos del río Apaporis entre Soratama y Cachivera La Playa. *Rev. Territ. Nales.*, Ministerio de Gobierno, año 4, No. 10-12: 12-13 y 21-28, Bogotá, 1954.

VESGA J., y CASTILLO, L. Reconocimiento geológico y geoquímico preliminar del río Guaviare, entre la confluencia de los ríos Ariari e Iteviare. *Informe No. 1631:1-180, 59 figs.* INGEOMINAS, Bogotá, 1972.