

Geología Regional del Norte de la Comisaría del Vichada

RICARDO DE LA ESPRIELLA, CRISTOBAL FLOREZ, JAIME GALVIS, CARLOS F. GONZALEZ, JESUS MARIÑO & HERNANDO PINTO

Apartado Aéreo 92094, Bogotá, Colombia

DE LA ESPRIELLA, R., FLOREZ, C., GALVIS, J., GONZALEZ, C.F., MARIÑO, J. & PINTO H. (1990): Geología Regional del Norte de la Comisaría del Vichada.- Geol. Colombiana, 17, pp. 93-106, 8 figs., Bogotá.

RESUMEN

La Comisaría del Vichada está localizada en el extremo oriental de Colombia y forma parte de los Llanos Orientales.

La morfología de la zona está relacionada a la litología y climatología, y se diferencian tres geofomas típicas: los montes isla; la atillanura, que ocupa la mayor parte del área, y la planicie aluvial de desborde. Cada una de estas unidades se ha subdividido de acuerdo a características distintivas propias, respuesta de las diferentes litologías a los agentes modeladores del paisaje.

La litología de la Comisaría del Vichada incluye rocas sedimentarias y graníticas de edad Precámbrica, sobre las cuales se desarrolló una cubierta sedimentaria.

Las rocas metasedimentarias afloran como un monte isla en la margen derecha del río Bitá, en el Hato El Carajo. Se trata de un monoclinal, conformado por metareniscas de color grisáceo a rojizo, laminación subparalela a cruzada, bien litificadas, friables hacia el tope.

Las rocas graníticas están representadas por el Granito de Parguaza, el cual es un granito rapakivi con variaciones en composición y textura, especialmente hacia el sur del área donde el granito se hace más alcalino.

La cubierta sedimentaria en superficie está representada por una secuencia heterogénea, poco consolidada, de origen fluvial, lacustre y eólico de edad Terciario a Cuaternario.

La tectónica del área no es muy clara, pero se discuten algunos rasgos geomorfológicos y geológicos que podrían dar algunas luces sobre el tema.

En el capítulo de historia geológica se hace una reconstrucción bibliográfica y se plantean los posibles eventos con los datos has-

ta ahora disponibles.

ABSTRACT

The Comisaria del Vichada is located at the easternmost extreme of Colombia, and is part of the Llanos Basin of Colombia.

The morphology of the area is quite clearly tied to its lithology and climatology, and three typical units may be differentiated: inselbergs, the high plains and the alluvial floodplains. Each of these units has been subdivided according to its distinctive characteristics, which are the answer of the different lithologies to the landscape modelling agents.

The lithology of Comisaria del Vichada includes Precambrian metasedimentary and granitic rocks with an extensive sedimentary cover.

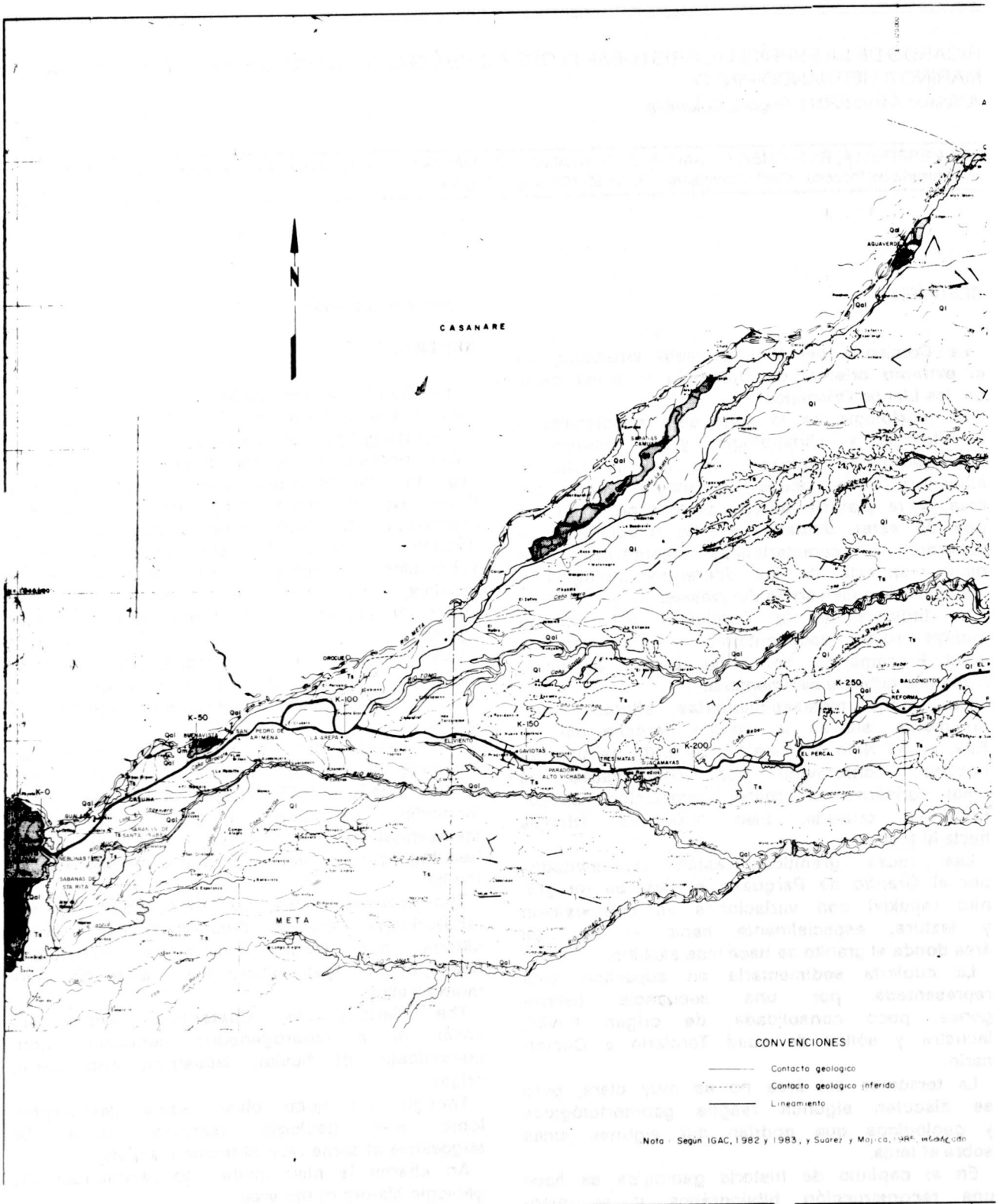
The metasedimentary rocks outcrop as an inselberg at the right margin of the Bitá river, in the locality of El Carajo. It consists of a monoclinal structure of grayish to reddish metasandstone, with subparallel to cross bedding, quite litified and friable at the top of the hill.

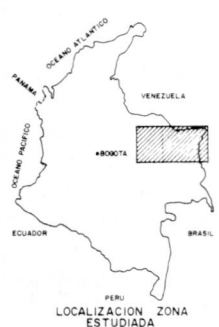
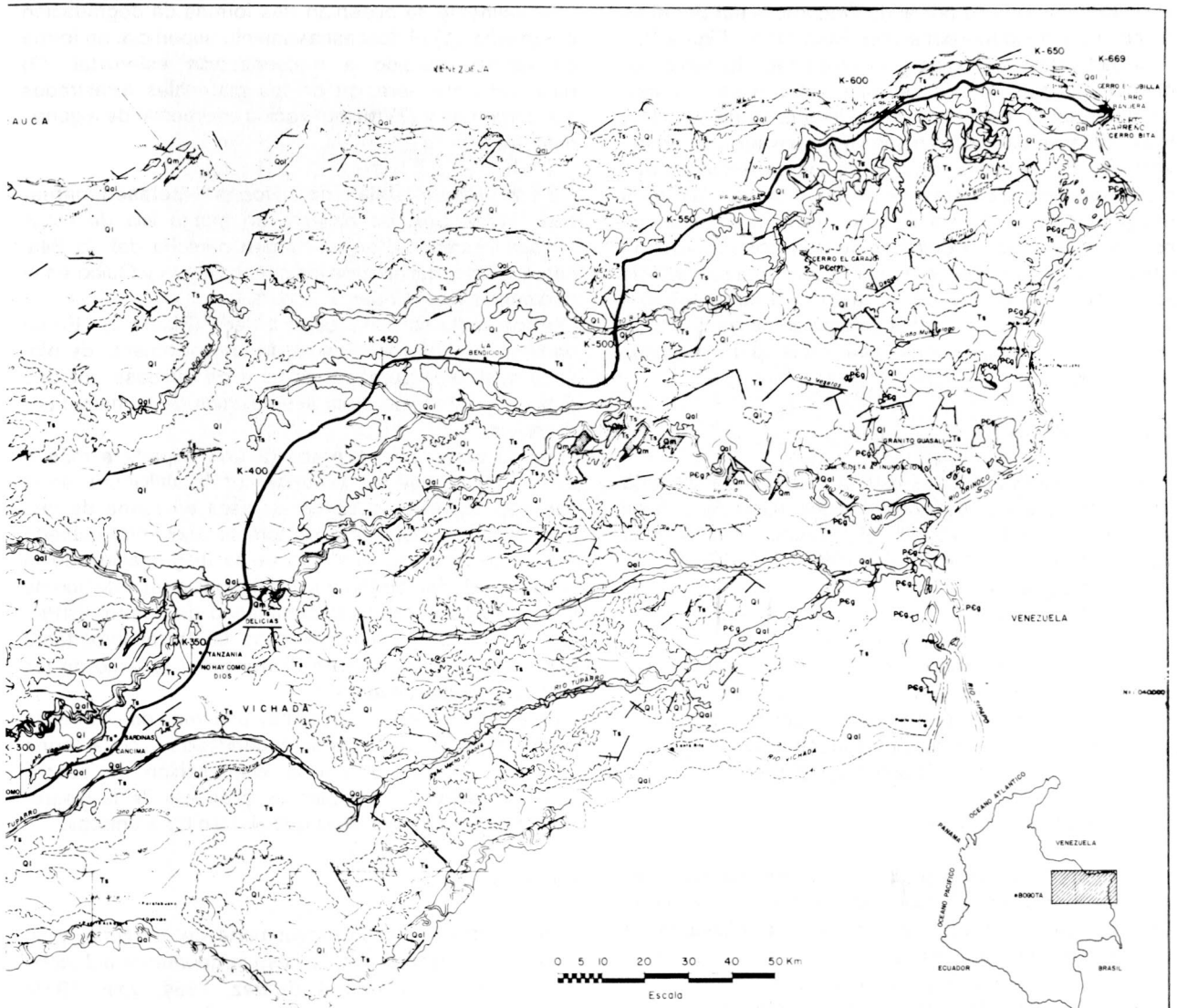
The igneous rocks are represented by the rapakivi-type Parguaza Granite; it has compositional and textural variations, particularly south of the area, where the granite becomes more alkaline.

The Tertiary to Quaternary sedimentary cover is a heterogeneous sequence, non-consolidate, of fluvial, lacustrine and eolian origin.

Though not quite clear, some geomorphologic and geologic features could be suggestive of some type of tectonic activity.

An attempt is also made to reconstruct the geologic history of the area.





LEYENDA

Qa1

Depósitos aluviales constituidos por arcillas y limos orgánicos negros, limos, arenas cuarzosas grises a blancas y esporádicamente gravillas

Q1

Terrazas constituidas por arcillas, arenas, limos y esporádicamente gravillas cuarzosas de colores grises claros a marrones

Qm

Medanos constituidos por arenas grises claras y marrones, de grano fino a medio, angulares a sub-angulares

Ql

Loess constituido por limos arcillosos y arcillas limosas de colores amarillo, rojizo y gris, localmente presenta arena de grano fino

Ts

Arenas cuarzosas, grises claras, de grano fino a medio, arcillas limo-arenosas o arena-limosas y delgadas niveles de gravas cuarzosas. Estos sedimentos pasan lateral y verticalmente de una litología a otra e indistintamente yace sobre ellos una costra petroférrica marrón.

PEg

Granito de Parquaza granito alcalino, con textura rapakivi cuya composición general es feldespato potásico, plagioclasa y cuarzo, y como máfines biotita, hornblenda e ilmenita; los accessories son apatita, fluorita, estena, alonita, circon y epidota. Tiene variaciones en composición y textura.

PEc(?)

Metareniscas Cerro El Caraja metareniscas de color grisáceo a rojizo, cuarzosas, con cemento ferruginoso, fragmentos líticos de cuarcita, cuarcita ferruginosa y opacos; presenta metamorfismo de bajo grado con andalucita intergranular al cuarzo

MAPA GEOLOGICO

FIGURA 1

1. INTRODUCCION

El área está limitada en líneas generales, al norte por el río Meta, al oriente por el río Orinoco, al sur por el río Vichada y al occidente por el meridiano 71° 5' (Figura 1).

La cartografía geológica aquí presentada ha tenido en cuenta estudios anteriores, pero está basada principalmente en la interpretación de imágenes de satélite y fotografías aéreas convencionales, apoyada por observaciones de campo a lo largo de los carretables que cruzan la zona y en algunos de los montes islas en la margen izquierda del río Orinoco. El trabajo de campo estuvo limitado por dificultades de transporte a sitios de difícil acceso que impidieron cubrir más ampliamente la zona. No se pretende por lo tanto, que los resultados obtenidos impliquen un conocimiento completo del área, pero sí se aspira a que sea base para estudios posteriores.

2. GEOMORFOLOGIA

La morfología de la zona está claramente relacionada con la litología y climatología predominante, y a nivel regional se observan en el terreno tres formas características (FAO, 1965; GCA, 1987; IGAC, 1983):

Montes Islas

Atillanura

Planicie aluvial de desborde.

El drenaje es meandriforme dendrítico subparalelo, con excepción del río Meta, que es un típico río trenzado. Hacia el oriente el drenaje se hace menos denso, presentando a veces drenaje radial centrífugo debido a la presencia o cercanía del basamento (Figura 1).

2.1 Montes Islas.

Esta unidad geomorfológica es muy notoria en la región puesto que es el reflejo del afloramiento de rocas Precámbricas. Por sus características particulares se ha dividido en dos subunidades:

Montes islas de rocas graníticas.

Monte isla de rocas metasedimentarias.

2.1.1 Montes Isla de Rocas Graníticas (Mlg). La mayor concentración de montes islas de rocas graníticas, se encuentra en las riberas del río Orinoco, siendo más frecuentes hacia la parte sur de la zona (Figura 1).

Se trata de una serie de cerros aislados que contrastan con la monotonía de la atillanura, con alturas que varían entre 60 y 200 m. s. n. m. Tiene superficies lisas, con pendientes que van desde unos pocos grados hasta más de 45° (Figura 2). Los cambios de pendiente se encuentran asociados a la presencia de neosomas en el granito.

En el sitio denominado Panumana (Figura 1), se presentan pendientes negativas (Figura 2), que son formas pseudokársticas de posible origen eólico, aso-

ciadas con variaciones en el tamaño de los cristales. Una prueba de este proceso es la presencia de barniz del desierto sobre la superficie del granito.

Actualmente se observan tres formas de degradación del granito: (1) el descascaramiento superficial en forma de lajones, debido a meteorización esferoidal; (2) pulimiento por abrasión de los materiales arrastrados por corrientes y (3) meteorización diferencial de algunos minerales.

2.1.2 Monte Isla de Rocas Metasedimentarias (Mlm). Solo se observó un monte isla de rocas metasedimentarias, en la margen derecha del río Bitá, cerca a las cabeceras de los caños Dagua y Güibo en el sitio denominado El Carajo (Figura 1).

Se presenta como un cerro aislado (Figura 3). En su parte norte, tiene el aspecto de un apilamiento de bloques sueltos (Figura 4), rodeado en su base por una depresión, producto de la acumulación de humedad por escorrentía.

En su parte sur se presenta una superficie más o menos plana, que se confunde con la atillanura, en la que sobresalen bloques de arenisca en forma de tors (Figura 5). El piso entre los tors se encuentra cubierto de arena cuarzosa producto de la disgregación de la arenisca. Budel (en Bloom, 1978) considera este tipo de formas como el producto combinado de control estructural y climático, y en este caso un factor importante debió ser la meteorización diferencial a lo largo de los planos de diaclasamiento.

En el extremo sur del cerro hay una serie de colinas de poca altura, más o menos redondeadas, cuya forma característica se debe a la acumulación de cuarzo hialino y lechoso en superficie, producto de la disgregación de las silicificaciones que afectan las areniscas.

2.2 Atillanura

Esta unidad cubre la mayor parte del territorio, y su carácter topográfico alto expresa la geometría del techo del basamento (Galvis & Suárez, 1984; Join, 1985) sobre el cual se depositaron sedimentos detríticos posteriores. De acuerdo a su grado de erosión actual se subdivide en tres unidades.

2.2.1 Atillanura Plana (AP). Corresponde a la parte de la atillanura que no ha sido aún afectada por los agentes climáticos actuales (Figura 3); se caracteriza por la ausencia de prominencias topográficas y divisorias de aguas. Está constituida principalmente por sedimentos de origen eólico y localmente niveles de nódulos ferruginosos.

2.2.2 Atillanura Ondulada (AO). Corresponde a un relieve ondulado (Figura 6). Ha sido afectada en un grado mínimo por la erosión y está constituida por limos, arcillas interestratificadas con horizontes de nódulos ferruginosos a veces con una cubierta de loess.



Figura 2. CERRO PANUMANA. En la parte media derecha de la foto se observan formas pseudo-kársticas de posible origen eólico. Vista de la parte este del cerro Panumana.

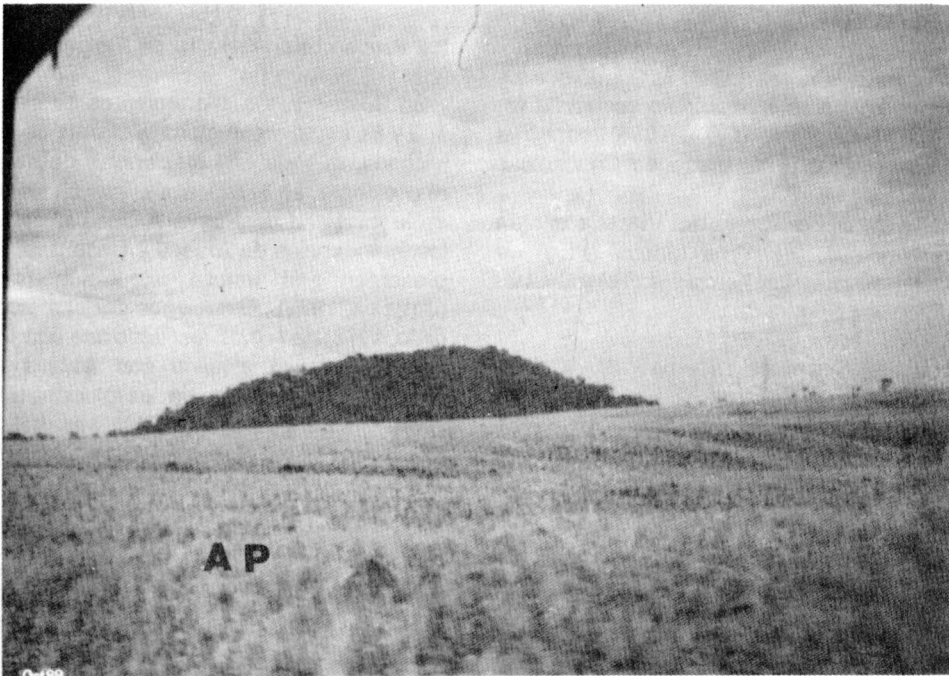


Figura 3. MONTE ISLA DE ROCAS METASEDIMENTARIAS. Al fondo se aprecia el cerro El Carajo; en primer plano se observa la altillanura plana (AP) la cual no ha sido afectada por los agentes climáticos actuales. En la parte media de la fotografía, a la derecha, se observa la altillanura ondulada. Panorámica hacia el sur, desde la carretera Casuarito-Base Terecay.

2.2.3 Altillanura Disectada (AD). Refleja la morfología producida por niveles de areniscas ferruginosas, interestratificadas con sedimentos poco consolidados, que como se erodan fácilmente, producen el colapso de las areniscas; su resultado es un relieve abrupto (Figura 6) que ocupa generalmente las márgenes de los caños y ríos.

2.3 Planicie Aluvial de Desborde

Esta unidad y sus subunidades se encuentran restringidas a los cauces de los diferentes cursos de agua que drenan la región (Figura 1).

2.3.1 Llanura de Inundación (LI). Se limita a franjas a lo largo de los cauces de algunos ríos (Figura 1), con su superficie levemente inclinada hacia el cauce y corresponde al área de influencia de las aguas durante los períodos de lluvias. Son superficies planas a onduladas, constituidas por arenas, limos y arcillas, y esporádicamente se presentan gravas.

2.3.2 Barras Aluviales (BA). Solo fueron observadas en los ríos Meta y Orinoco (Figura 1), en los sitios de menor energía, presentando formas alargadas en la dirección de la corriente, con superficies generalmente convexas y a veces con aspecto de media luna localizadas en los meandros. Las barras aluviales están constituidas por sedimentos arenosos de grano fino y limos de color gris claro a blanco amarillento.

3. GEOLOGÍA REGIONAL

El área forma la parte más oriental de la Cuenca de los Llanos Orientales de Colombia, la cual se desarrolla sobre el basamento Precámbrico (GCA, 1986), contra el cual se acunian suavemente las unidades Cenozoicas (Join, 1985).

En la parte norte de la Comisaría del Vichada afloran rocas metasedimentarias (PEc?) e ígneas (PEg) de edad Precámbrica y sedimentos Terciarios (Ts) y Cuaternarios (Qal, Qt, Ql y Qm) (Figura 6).

3.1 Precámbrico-Metarenisca Cerro El Carajo (PEc?)

Las Metareniscas del Cerro El Carajo afloran en la margen derecha del río Bitá en el hato del mismo nombre (Figuras 1 y 6). Se trata de un monoclinal con rumbo N 70° W, y buzamiento de 5°-10° SW, diaclasamiento vertical N 50°-70° E, dando el aspecto de un apilamiento de bloques (Figura 4). Hasta el momento no se conoce el espesor completo de esta unidad.

Las metareniscas son de color grisáceo a rojizo, bien litificadas, friables hacia el tope, con cemento ferruginoso y laminación subparalela y cruzada. En sección delgada, se observa laminación por granulometría, lo que sugiere que su depósito debió suceder en un ambiente con energía muy variable.

Las metareniscas presentan metamorfismo de bajo grado evidenciado por la presencia de andalucita (González & Pinto, 1990); este mineral se desarrolló entre los granos de cuarzo a partir de la matriz de la roca sedimentaria. El hecho de que la andalucita se haga más común hacia las fracturas indicaría un desarrollo mínimo de foliación.

La mineralogía de las metareniscas y la presencia de fragmentos líticos de cuarcita, hacen pensar en una fuente sedimentaria, por lo cual se descarta por el momento que sean derivados del Granito de Parguaza.

La única mención previa de estas rocas en el Vichada fue hecha por GCA (1987). En vista de que no se observó en la región el contacto entre estas metareniscas y el Granito de Parguaza, es aventurado teorizar sobre su relación cronológica.

Igualmente aventurado sería asimilar estas metareniscas a otras similares que COGEMA (1981) describe al sur del río Vichada y que correlaciona con la Formación Cinaruco, la cual se encuentra afectada por intrusiones del Parguaza y cuya sección tipo (Petzal *et al.*, 1974), se encuentra en el río Cinaruco al norte de Puerto Carreño (aproximadamente 50 Km).

Es preferible, hasta que datos posteriores permitan evaluar más detalladamente la relación entre las muchas areniscas que afloran en la parte central de Sur América, acogerse con reserva, a la teoría de que existió una extensa cuenca de sedimentación que comenzó desde el Precámbrico y continuó hasta principios del Fanerozoico, aunque esto tampoco explica la relación entre El Carajo y el Parguaza.

3.2 Precámbrico-Granito de Parguaza (PEg)

En Colombia, los afloramientos de esta roca (Figuras 1, 2 y 6), están restringidos al oriente de la Comisaría del Vichada, aunque hay referencias de su presencia más al occidente, en el raudal de Trapichote en el río Meta y en la localidad de Nueva Antioquia, cerca al límite con las intendencias de Arauca y Casanare. En Venezuela, presentan una amplia exposición hacia el oriente (Bellizzia, 1976). Dataciones por el método Rb/Sr (Gaudette, 1978) dan como resultado una edad de 1550 m. a.

Es un granito alcalino con textura rapakivi y son comunes las texturas de exsolución (Bruneton *et al.*, 1983; González & Pinto, 1990); sus máficos más comunes son biotita, anfíboles (hornblenda y hastingsitairiebeckita) e ilmenita, acompañados por apatito, esfena, fluorita, zircón y allanita. Existen variaciones locales en composición a cuarzosienita, cuarzomonzonita y granito de feldespato alcalino, especialmente hacia el sur del área, donde esta roca se hace más alcalina.

COGEMA (1981) y Bruneton *et al.* (1983) mencionan la presencia de un granito fino aplítico, asociado al Granito de Parguaza, que se observa en "diques y en formas indefinidas", y consideran que es el resultado de diferenciaciones en el curso de intrusiones sucesivas. Sin embargo, el estudio petrográfico de muestras colectadas de esta clase de granitos (González & Pinto,

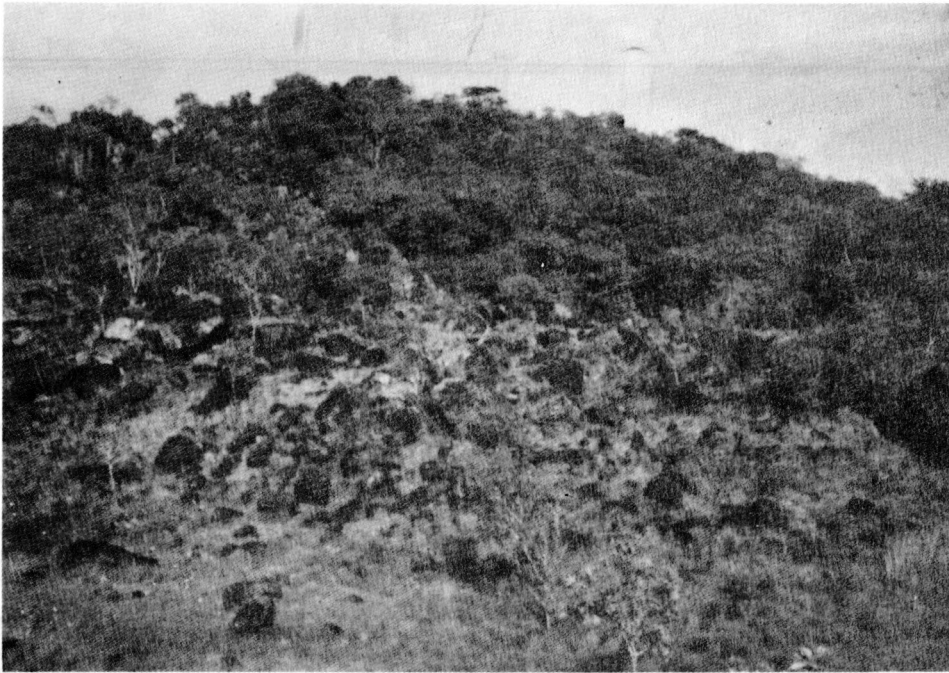


Figura 4. AFLORAMIENTO DE METARENISCA. Obsérvese el afloramiento de metarenisca con aspecto de apilamiento de bloques. Panorámica de la parte norte del Cerro El Carajo.

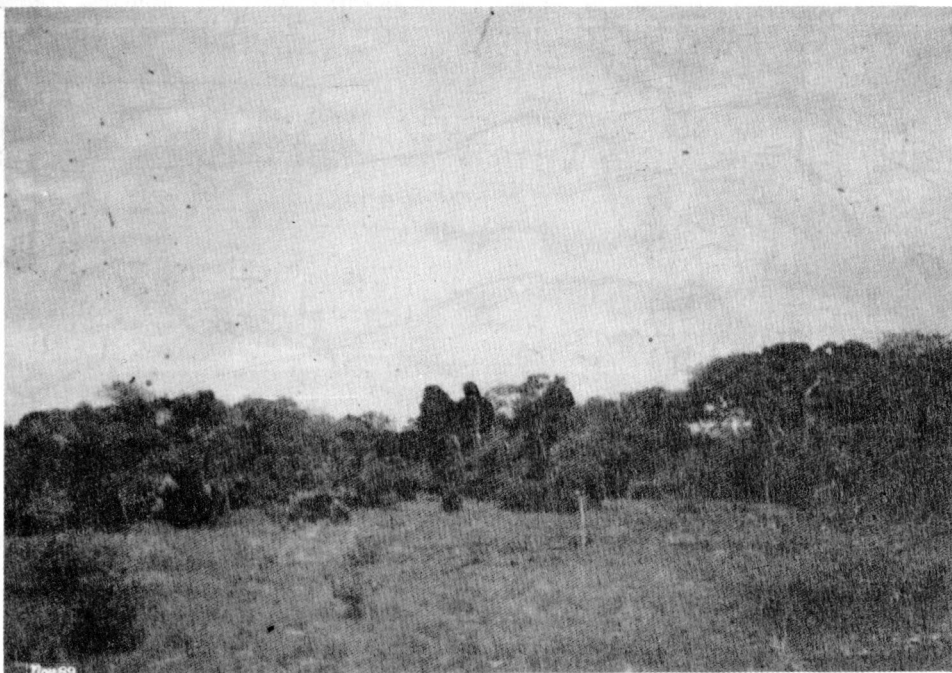
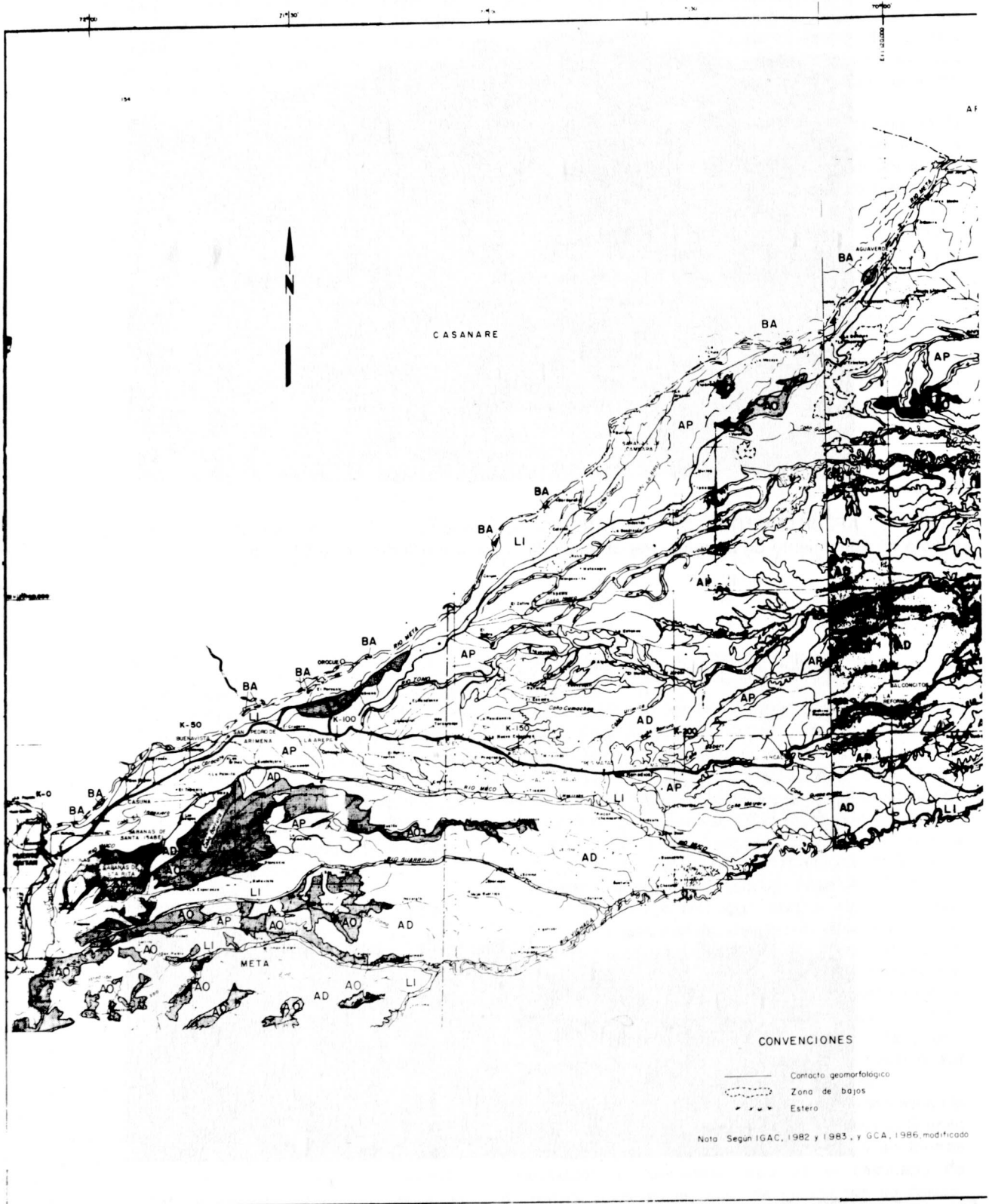
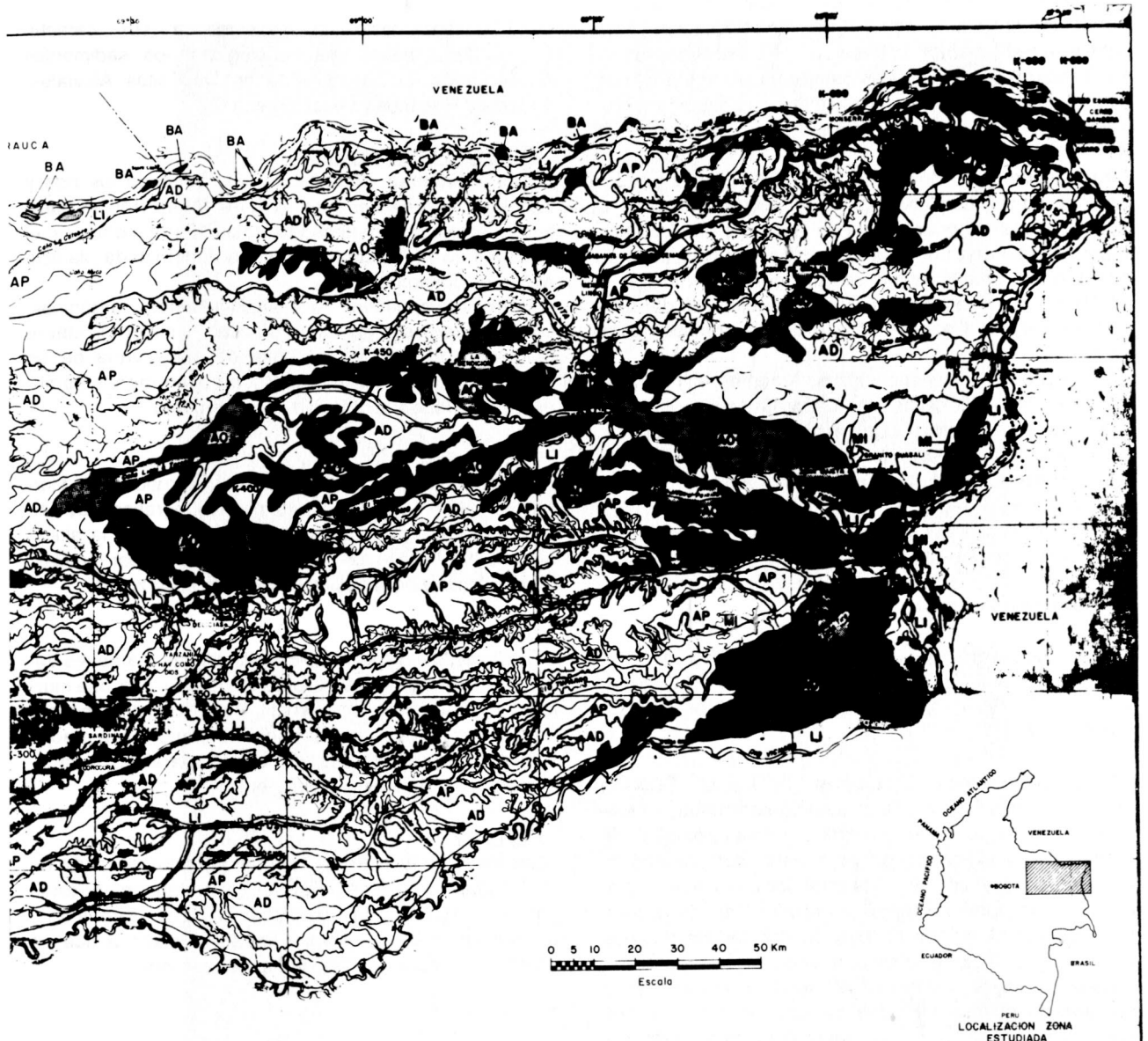


Figura 5. TORS. Bloques de metarenisca en forma de esculturas, producto de meteorización por control estructural y climático. El piso entre los tors está cubierto por arena de cuarzo, producto de la disgregación de la metarenisca. Parte sur del cerro El Carajo.





LEYENDA

Monte Isla	MI	Constituida por manifestaciones del basamento (granito - arenisca); caracterizada por relieve abrupto (pendientes mayores de 25°) con alturas variables entre 30 y 100m.
Alfitalanura	AP	Constituida por sedimentos de origen eólico, y localmente horizontes de nódulos ferruginos; caracterizada por relieve plano y valles poco desarrollados cuando el escurrimiento es difuso
	AO	Constituida por sedimentos de origen eólico y horizontes de nódulos ferruginos; caracterizada por relieve ondulado, con superficies inclinadas entre 5 y 10°
	AD	Constituida especialmente por las diferentes unidades de la coraza ferralítica; caracterizada por relieve ligeramente abrupto en valles de aspecto escalonado, con taludes suaves a verticales
Planicie Aluvial de Desborde	LI	Constituida por arenas, limos y esporádicamente gravos, caracterizada por relieve plano a ligeramente ondulado.
	BA	Constituidos por arenas de grano fino y limos, se localizan hacia la parte media de los cauces y en las curvas de menor energía

TÍTULO: MAPA GEOMORFOLÓGICO
 FECHA: OCTUBRE
 Fig. 6

1990), combinado con la características de los afloramientos (contacto irregular con el granito y pseudoestratificación, Figura 7, así como algunas veces "gneisoidad", la cual se observó entre los cerros Bitá y La Bandera) sugiere que estos son neosomas (Mehner, 1971), producto de migmatización. Los neosomas presentan varias direcciones, aunque parece predominar N 45°-70° W.

Kroonenberg (en Bruneton *et al.*, 1983) piensa que los granitos con textura microgranuda que afloran más al sur, en la desembocadura del río Guaviare en el río Atabapo representan antiguas vulcanitas recristalizadas en condiciones metamórficas de alto grado. Bruneton *et al.* (1983) observa además que la paragénesis del Granito de Parguaza es similar a la de los granitos microgranudos.

En la presente investigación solamente se ha observado en las cabeceras del caño Guasalí, un dique granítico, compuesto por feldespato alcalino con abundante piroxeno. No solamente su composición sino también su textura son totalmente diferentes del rapakivi al que obviamente intruyó.

En el Cerro La Bandera son comunes los xenolitos de cuarcita con relictos de estratificación.

3.3 Sedimentos Fanerozoicos

A los sedimentos presentes en el área (Figura 1), se les asigna una edad Terciario a Cuaternario (FAO, 1965; Join, 1985; GCA, 1987; GEOTEC, 1988 e INGEOMINAS, 1988).

3.3.1 Sedimentos Terciarios (Ts). El Terciario está representado por una secuencia sedimentaria heterogénea de origen fluvial, lacustre y eólica; estos sedimentos son poco consolidados, y están compuestos de arenas, limos y arcillas, observándose a veces algún desarrollo de laminación; en la parte oriental de la zona se observan delgados niveles de gravas compuestas por chert y cuarzo. Dentro de la secuencia se observan niveles de espesor variable de arenisca ferruginosa o nódulos de plintita. La edad de este nivel no es muy clara y algunos autores consideran que se trata de una laterita producida por el clima actual (IGAC, 1983 y Leal & Taranto, 1983). Los autores del presente artículo consideran más factible que sea un suelo fósil de una llanura de inundación.

Análisis petrográficos de esta costra ferruginosa (GCA, 1987), dan como resultado variaciones entre coraza petroférica arenosa a cuarzo arenita ferruginosa, con un tamaño de grano de medio a conglomerático.

La industria petrolera (Gabela, 1985 y Pérez & Bolívar, 1985) ha adoptado la nomenclatura utilizada en la Cuenca del Catatumbo para designar las unidades geológicas de la Cuenca de los Llanos y los sedimentos presentes en superficie correspondían al denominado Guayabo Superior o Formación Calzón (Galvis & Suárez, 1984) y se les asigna una edad Plioceno

(GEOTEC, 1988 e INGEOMINAS, 1988).

2.3.2 Cuaternario. De acuerdo a sus características litológicas y geomorfológicas, los sedimentos Cuaternarios se han dividido en Depósitos Aluviales, Terrazas, Médanos y Loess (Figura 6).

Depósitos aluviales (Qal):

Se encuentran localizados a lo largo de los ríos y caños que drenan el área (Figura 6), en franjas paralelas a éstos, con un ancho hasta de 12 Km como es el caso del río Meta, conformando la denominada planicie aluvial de desborde.

Están compuestos por arcillas, limos orgánicos, arenas cuarzosas grises a blancas y esporádicamente gravilla. El espesor de estos depósitos varía de un lugar a otro, y hacia el oriente se hacen menos comunes, lo que refleja la cercanía del basamento.

Terrazas (Qt):

Se localizan en fajas angostas y alargadas a lo largo del río Meta (Figura 6), a un nivel topográfico más alto que la planicie de inundación y más bajo que la altillanura. Estos depósitos están constituidos por arcillas, arenas, limos y ocasionalmente gravillas cuarzosas.

Médanos (Qm):

Estos depósitos se observaron en las márgenes de rechas de los ríos Meta y Tomo (Figura 6), con una morfología ligeramente ondulada y están constituidos por arenas grises claras y marrones, de grano fino a medio, subangulares, dispuestas en barras paralelas a la dirección noreste-sureste de los vientos.

Loess (Ql):

Los loess se encuentran formando la mayor parte de los bancos de sabana (Figura 6), y están compuestos por limos arenosos de colores blanco, gris claro y rojizo, presentando un espesor variable debido a que se depositaron sobre una topografía preexistente.

3.4 Tectónica

Pocas evidencias de actividad tectónica se detectaron en el área del presente estudio, entre las que merecen mencionarse:

- En el terreno se observaron diaclasas verticales: (1) en las metareniscas del Cerro El Carajo (Figura 4) con dirección N 70°-80° E; (2) como un sistema ortogonal, afectando al granito en el sitio Brisas, con dirección N30° W (Figura 8).

- En el Cerro Bitá hay un relleno metasedimentario con una dirección N 52° W y buzamiento de 62° NE, que muestra trituración y orientación de los cristales, lo que es indicio de tectonismo. El resto del granito se presenta como una masa sólida.

- En las secciones petrográficas, es muy común encontrar deformación de maclas y extinción ondulante (González & Pinto, 1990).

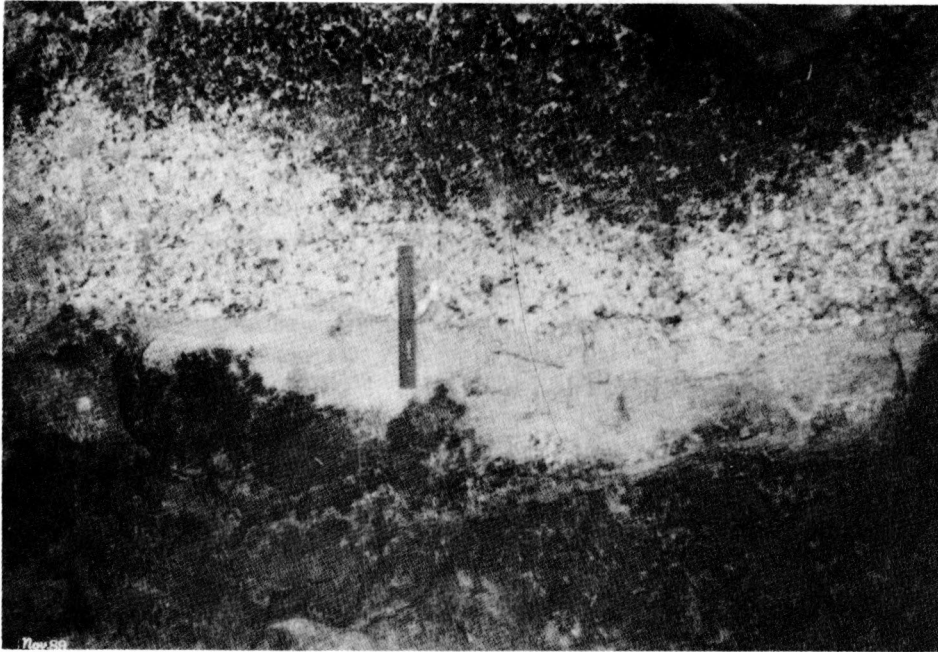


Figura 7. NEOSOMA. Nótese el contacto irregular (foto superior) y la pseudoestratificación (foto inferior). Localidad de Casuarito.



Figura 8. DIACLASAMIENTO EN GRANITO. Sistema ortogonal de diaclasas afectando al granito de Parguaza; obsérvese el desarrollo de una costra de óxido de hierro, producto de la meteorización del granito. Río Orinoco en el sitio Brisas.

- La imagen de satélite muestra grandes lineamientos, con una dirección principal N 70°-80° E, que es la dirección predominante en la mayoría de los drenajes principales en la Cuenca de los Llanos Orientales de Colombia. Las principales anomalías que vale la pena anotar son la del río Tomo en la desembocadura del río Elvita; la del caño Terecay en la parte noreste de la anterior y la del río Bitá cerca a sus cabeceras. Estos cambios de curso, parecen coincidir con la inflexión del río Meta a la altura del raudal de Trapichote formado por el granito, lo cual podría sugerir control litológico. Una situación similar se presenta en el curso inferior del Caño Dagua y en el río Bitá a la altura del Cerro El Carajo (Figuras 1 y 6).

- En el alineamiento del curso superior del Caño Dagua (dirección este-oeste), se presentan intensas silicificaciones aparentemente en una brecha de falla.

- Aunque los neosomas observados no son evidencia tectónica, vale la pena anotar que presentan direcciones entre N 45°-70° W.

De estas observaciones solamente se puede concluir que la mayoría de los rasgos tienen direcciones NW-SE y NE-SW, pero es muy difícil deducir sus causas; tentativamente, sin embargo, se podría postular la hipótesis

de que las direcciones NW-SE son debidas a control litológico por la presencia de los neosomas y las direcciones NE-SW podrían atribuirse a control estructural.

4. HISTORIA GEOLOGICA

Una reconstrucción de la historia geológica basada en la bibliografía existente (Barrios *et al.*, 1985; Graterol & Flores, 1985; Gaudette & Olszewski, 1985; Silva *et al.*, 1985, etc.) sugiere que a nivel regional se han sucedido una serie de eventos: (1) Episodio Transamazónico, el cual es un evento termo-tectónico (1700-2000 m.a.); (2) Episodio Parguasense, que es un período de actividad ígnea anorogénica (1600-1350 m.a.) y (3) Episodio Nickeriano (1300-900 m.a.), que es considerado como un evento tectónico de metamorfismo regional.

Estos eventos posiblemente ocurrieron en el área estudiada, pero en la presente investigación no se obtuvieron datos que pudieran aseverar o negar su ocurrencia. Más aún, la reconstrucción cronológica que puede hacerse de la porción colombiana del escudo tiene muchas limitaciones porque solamente una parte mínima de las dos unidades antiguas aflora en la zona; y en Venezuela, donde están mejor expuestas, la biblio-

grafía no es clara sobre la relación que hay entre ellas y las rocas adyacentes.

Los resultados de la presente investigación, sin embargo, permiten esbozar una historia geológica del área a partir del Proterozoico Medio, representado por el Granito de Parguaza, cuyas dataciones en Venezuela han arrojado una edad de 1550 m. a. (Gaudette *et al.*, 1978).

El granito parece ser producto de migmatización, lo que se evidencia por la presencia de biotita formada a partir de hornblenda, las texturas de exsolución y la presencia de minerales metamórficos; además, la presencia de magnetita e ilmenita hacen pensar que las rocas preexistentes pueden haber sido de origen ígneo. No se puede descartar, sin embargo, que estas rocas fueran sedimentarias derivadas de una fuente ígnea, y que hubieran sido migmatizadas para originar el granito.

Por otro lado, como el contacto entre las metareniscas del Cerro El Carajo y el granito no fue observado, su relación cronológica no se conoce. Esto obliga a plantear dos posibilidades: (1) que las metareniscas sean posteriores al granito, aunque su composición mineralógica no muestra que el granito haya sido su fuente y la presencia de líticos de cuarcita sugiere más bien una fuente sedimentaria; y (2) que las metareniscas sean anteriores al granito, lo que implicaría un metamorfismo de contacto; el metamorfismo observado parece ser regional, ya que la andalucita es más abundante hacia las microfacturas, lo que podría indicar un incipiente desarrollo de foliación.

También existe la posibilidad de que las metareniscas que afloran aquí no correspondan a la zona de metamorfismo de contacto; sin embargo, Ghosh (1985) reporta en Venezuela la presencia de andalucita en el contacto entre el Granito de Parguaza y la Formación Cinaruco, la que tiene características litológicas similares a las metareniscas del Cerro El Carajo, y esto sugiere que estas metareniscas fueran más antiguas que el granito.

Las evidencias de actividad tectónica observadas no permiten ubicar ni clasificar los esfuerzos, menos aún situarlos cronológicamente.

El registro geológico se interrumpe aquí al oriente del área estudiada durante el Paleozoico y Mesozoico. Pero al occidente es muy posible que coincida con el registro que ha sido observado en los pozos petroleros La Heliera-1 y Joropo-1 en la Intendencia de Arauca (Gabela, 1985) y en pozos del bloque de Apiay en el Departamento del Meta (Pérez & Bolívar, 1985).

Sobre estas litologías se ha depositado una cubierta compuesta en su mayoría por sedimentos que en la literatura geológica han sido datados como de edad Terciaria a Reciente (IGAC, 1983; GCA, 1987; GEOTEC, 1988 e INGEOMINAS, 1988). Esta cubierta es de origen fluvial a lacustre y sobre algunos niveles ha actuado un proceso edáfico (IGAC, 1983), que ha dado origen a los niveles de nódulos ferruginosos y a la coraza petroférrica. Estos sedimentos a su vez en algunas partes están cubiertos por loess, lo que marca un evento eólico en el Cuaternario, evidenciado además por el barniz del desierto y las formas pseudokársticas del granito. No se

ha medido el espesor de esta cubierta.

En la actualidad se observan procesos de erosión por la disección de los cursos de agua, lo que ha disgregado la coraza ferruginosa, que colapsa al ser removidos los materiales sueltos. Se observa además meteorización diferencial y esferoidal, y pulimento por procesos de abrasión actuando sobre el granito.

BIBLIOGRAFIA

- BARRIOS *et al.* (1985): Geocronología del Territorio Federal Amazonas.- Memoria. Primer Simposium Amazónico. Puerto Ayacucho. Venezuela, pp. 22-31.
- BELLIZZIA, A. (1976): Mapa Geológico Estructural de Venezuela. Esc.: 1:500.000. Ministerio de Minas e Hidrocarburos. Dirección de Geología. Venezuela.
- BLOOM, A. L. (1978): Geomorphology. A Systematic Analysis of Late Cenozoic Landform.- Prentice-Hall. London. U. K., 500 p.
- BRUNETON *et al.* (1983): Contribución a la Geología del Oriente de las Comisarias del Vichada y del Guainía (Colombia).- Geología Norandina No.6. Bogotá, Colombia, pp. 3-12.
- COGEMA (1981): Zona Vichada, Guainía. Gran Reconocimiento.- Informe Final No. 81-COL 01 (Inédito). Bogotá, Colombia.
- FAO (1965): Reconocimiento Edafológico de los Llanos Orientales de Colombia. Tomo II. Roma, Italia. p. 54-147; 10 mapas.
- GABELA, V. (1985): Campo Caño Limón. Llanos Orientales de Colombia.- II Simposio Bolivariano de Cuencas Subandinas. Vol. 1. Bogotá, Colombia.
- GALVIS, N. & SUAREZ, M. (1984): Geología de la Cuenca de los Llanos Orientales de Colombia.- Div. Geol. Reg., Proyecto Orinoquia-Amazonia Colombiana. Informe de Progreso No.1. Bogotá, Colombia. 48 p.
- GAUDETTE, H. E. *et al.*, (1978): Geology and Age of the Parguaza Rapakivi Granite, Venezuela.- Geol. Soc. Amer. Bull. 89. Boulder. U. S. A., pp. 1335-1340.
- GAUDETTE, H. E. & OLSZEWSKI, W. J. (1985): Determination of Radiometric Age Amazonas Territory, Venezuela. Memoria. Primer Simposium Amazónico. Puerto Ayacucho. Venezuela. pp. 733-746.
- GEOTEC (1988): Mapa Geológico de Colombia. Escala 1:1'100.000. Bogotá, Colombia.
- GHOSH, S. K. (1985): Geology of The Roraima Group and its Implications. Memoria. Primer Simposium Amazónico. Puerto Ayacucho, Venezuela. pp. 33-50.
- GOMEZ, CAJIAO y ASOCIADOS Cía. Ltda. (GCA) (1987): Estudio de Factibilidad Técnica y Económica, Carretera Puerto Gaitán-Puerto Carreño (inédito). Bogotá, Colombia.

- GONZALEZ, C. & PINTO, H. (1990): Petrografía del Granito de Parguaza y otras Rocas Precámbricas en el Oriente de Colombia.- Geol. Colombiana, 17, pp.107-121, 13 figs., Bogotá.
- GRATEROL, V. & FLORES, J. (1983): Paleomagnetismo de las Granulitas y Anfibolitas de la Provincia de Imataca, Guyana Venezolana.- Primer Simposium Amazónico. Puerto Ayacucho, Venezuela, pp. 338-350.
- INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC) (1983): Estudio General de Suelos de la Comisaría del Vichada.- Bogotá, Colombia. 473 p.
- INSTITUTIONACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS (INGEOMINAS) (1988): Mapa Geológico de Colombia. Esc. 1:1'500.000.- Bogotá, Colombia.
- JOIN, P. L. (1985): Cronosecuencias Morfogenéticas en los Llanos de la Orinoquia Colombiana durante el Cuaternario.- VI Congreso Latinoamericano de Geología. Tomo I. Bogotá, Colombia, pp. 547-562.
- LEAL, N. R. & TARANTO, A. (1983): Comportamiento de Si, Al e Fe Durante o Intemperismo Laterítico de Rochas Graníticas na Amazonia.- Revista Brasileira de Geociencias. Vol. 13, No. 2. Sao Paulo, Brasil, pp. 127-134.
- MEHNERT, K. R. (1971): Migmatites and the Origin of Granitic Rocks. Second Impression.- Elsevier Publishing Company. Amsterdam, 405 p.
- PEREZ, V. & BOLIVAR, A. (1985): Cuenca Llanos Orientales. Exploración Petrolera en la Subcuenca Apiay-Ariari.-II Simposio Bolivariano de Cuencas Subandinas, Vol. I., Bogotá, Colombia, pp. 161-350.
- PETZAL, C. et al. (1974): Lexique Stratigraphique International. Vol. V. Amerique Latine. Fascic. 3A-Venezuela. Segunda Edición.- Ministerio de Energía y Minas, Caracas, Venezuela, pp. 165-481.

Manuscrito recibido, Julio de 1990