

GEOS, N° 29, Sept. 1989

Memorias 50° Aniversario de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica  
Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela  
Caracas, 15 al 22 de mayo de 1988

ESTUDIO PETROLOGICO DE LAS ROCAS IGNEAS EN LA REGION  
DE CARUN-ANTABARI, ESTADO, BOLIVAR

Hideo TAKEDA, Pedro LIRA y Cesar SOSA  
Dirección de Geología del M. E. M.,  
Torre Oeste, Parque Central, Caracas

RESUMEN

Las rocas volcánicas en la región Carún-Antabari, Estado Bolívar, se componen principalmente de riolitas, dacitas con menor cantidad de dacitas, andesitas y basaltos que corresponden a los miembros volcánicos de la Formación Caicara. La mayoría de rocas ácidas son calco-alcalinas, y muestran frecuentemente la textura soldada. Algunas de rocas verdes pertenecen a la serie toleítica, y están intercaladas en las rocas ácidas, y también asociadas con las capas dolomíticas. Los intrusivos de granito y granodiorita están emplazados como batolitos, y las volcánicas están afectadas por el metamorfismo de contacto alrededor de dichos intrusivos. También se encuentran los sills y diques de rocas doleríticas, que pertenecen a la serie toleítica o alcalina. Probablemente los intrusivos básicos sean de la misma actividad de rocas básicas en la Formación Roraima. Las características de litofacies en la Zona Trans-Amazonica indican la variación de Venezuela a Brasil, y la región de Carún-Antabari tiene el carácter de volcanismo bimodal en el ambiente del arco de islas.

INTRODUCCION

La región Carún-Antabari está situada en el Distrito Heres del Estado Bolívar, y los límites de la zona estudiada están dados por las latitudes 5°00' y 5°30'; por las longitudes 62°30' y 64°00'. Los ríos Carún y Antabari son los principales del área estudiada, los cuales drenan hacia el Paragua. El acceso es sumamente difícil. En consecuencia,

ésta zona no dispone de información previa, a excepción del trabajo de Moreno et al. (1985) que cubre la región vecina por el Oeste, correspondiente al estudio del Alto Paragua. Sin embargo, sirven de referencias los trabajos realizados en rocas de la misma Provincia Ignea de Cuchivero como lo de: Rios (1969), Mendoza (1972), Talkudar y Colvee (1977) y Tepedino (1979, 1985).

La mayoría de las rocas ígneas, son rocas volcánicas ácidas que corresponden a la Formación Caicara de la Asociación Ignea de Cuchivero. Mientras tanto, se encuentran rocas andesíticas y basálticas que están intercaladas en las rocas volcánicas ácidas que contienen muchas capas de toba soldada. Además, es interesante la presencia de una brecha calcárea (dolomítica) que presenta la textura stromatolítica, asociada a rocas verdes basálticas. Por consiguiente, se ha designado tentativamente el nombre de Formación Carún, en razón del cambio de litofacies de la Formación Caicara. Situando la localidad tipo, donde fue asignado para el miembro Carún descrito por Moreno et al (1985), a 4 km aguas abajo del Caño Mari en su desembocadura en el río Paragua, hasta más de 12 km aguas abajo de la misma desembocadura.

La alternancia característica de ésta Formación de rocas ácidas, intermedias y básicas, también puede observarse en el río Antabari donde alcanza mayor magnitud. Se deduce que la posición estratigráfica de la Formación Carún, sea la misma o inferior que la de la Formación Caicara, por los datos geológicos de la región fronteriza de Brasil.

La mayoría de rocas volcánicas están metamorfizadas en la facies de pumpellyita a esquistos verdes sin movimiento tectónico; es decir, el carácter de metamorfismo puede ser el sepultado. La estructura de ellas indican el rumbo general NNO con buzamiento casi vertical, y unos diques doleríticos están conformes con la estructura regional.

También se encuentran los intrusivos batolíticos de granito y granodiorita, y parece que el posterior sea subvolcánico. Los sills y diques de rocas máficas están en rocas volcánicas y sedimentarias de Formación Roraima, y pueden clasificarse por dos tipos; alcalinos y toleíticos. No se puede observar ningún indicio de metamorfismo regional en las in-

trusivas, no obstante, las rocas volcánicas tienen el metamorfismo de contacto alrededor de cuerpos batolíticos (Fig. 1).

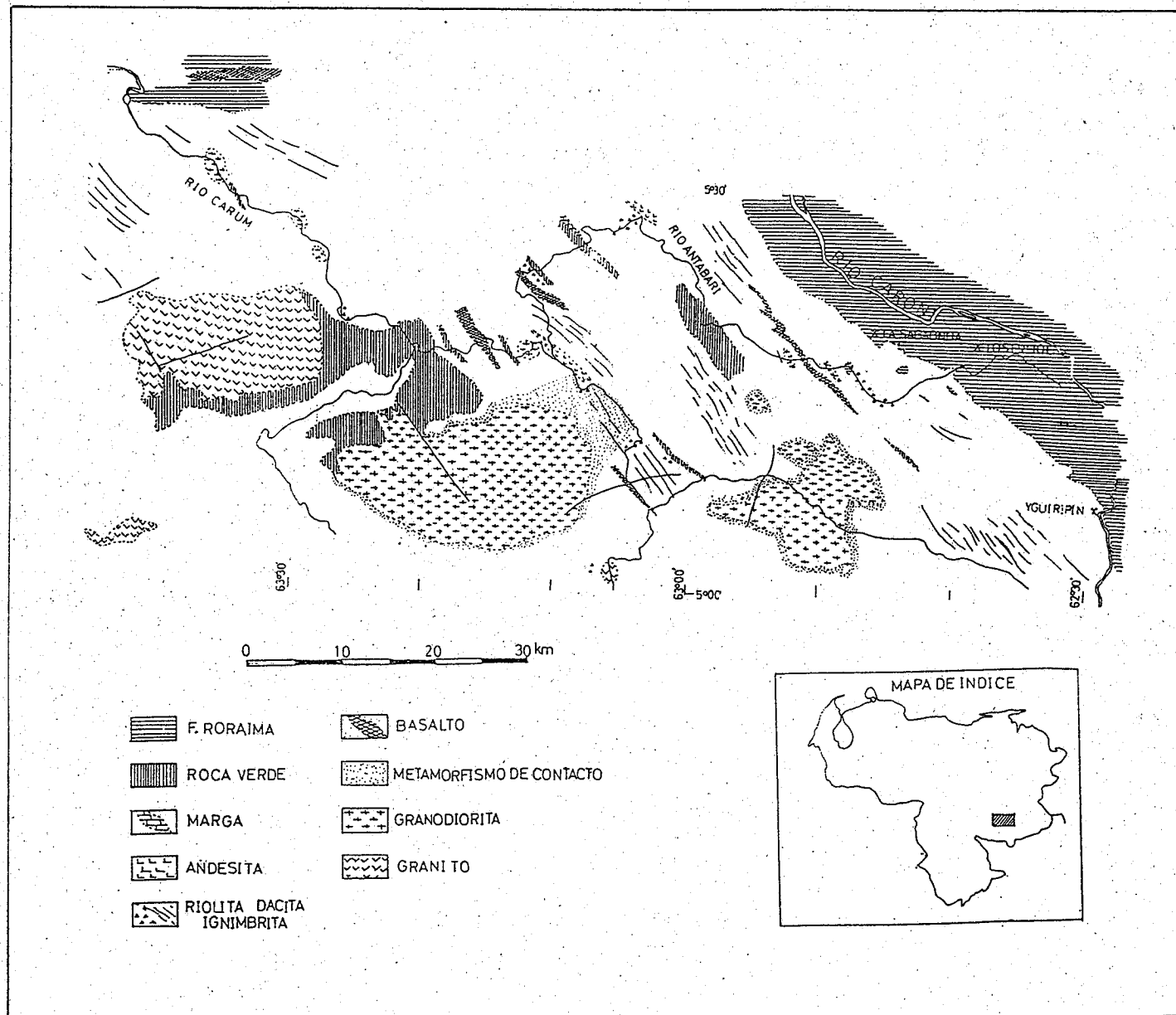


Fig. 1. El mapa geológico de la región de Carun-Antabari.

#### ESTUDIO PETROLOGICO DE LAS ROCAS IGNEAS

Por la observación microscópica de unas 300 láminas delgadas y el cálculo de Normas C.I.P.W. de 100 muestras analizadas químicamente, se clasificaron las rocas volcánicas, que están metamorfizadas con el grado bajo. Parece que la composición química de la mayoría no había la variación durante el metamorfismo, mientras tanto, no se puede calcular la Norma por los valores anómalos de  $Al_2O_3$  y  $K_2O$  en algunas de ellas. Las dichas muestras tienen sericitización intensa sugiriendo que la anomalía se debe a alteración hidrotermal.

##### ( 1 ) Rocas Volcánicas Ácidas

La zona estudiada se compone principalmente de rocas metavolcánicas ácidas de riolita y riolacita. La mayoría de ellas son piroclásticas, y presentan frecuentemente la textura ignimbrítica, que es generalmente un indicio del depósito continental. Sin embargo, casi no se quedan la materia de vidrio por la recristalización del metamorfismo. También se encuentran lavas holocristalinas de volcánicas ácidas con la menor cantidad en ellas. Las volcánicas ácidas están metamorfizadas con grado bajo, y la sericitización es sobresaliente en feldespato. La mayoría de ellas pertenecen a la serie no-alcálicas por la clasificación de  $SiO_2/(Na_2O + K_2O)$  ( Fig. 2 )

##### ( 2 ) Rocas Volcánicas Intermedias

Se encuentran las capas de dacita y andesita en dicha zona, y la composición química y los minerales constituyentes coinciden con las características de las volcánicas intermedias. Los fenocristales de plagioclasa están transformados a epidota, calcita y cuarzo, y la epidotización es visible en vez de la sericitización en rocas volcánicas ácidas. En matriz hay pumpellyita, por lo tanto, el metamorfismo de unas partes corresponden a la facie de pumpellyita y prehnita.

##### ( 3 ) Rocas Volcánicas Básicas

También existen las rocas verdes que están metamorfizadas con el grado metamórfico en máximo de la facie de los esquistos verdes. La

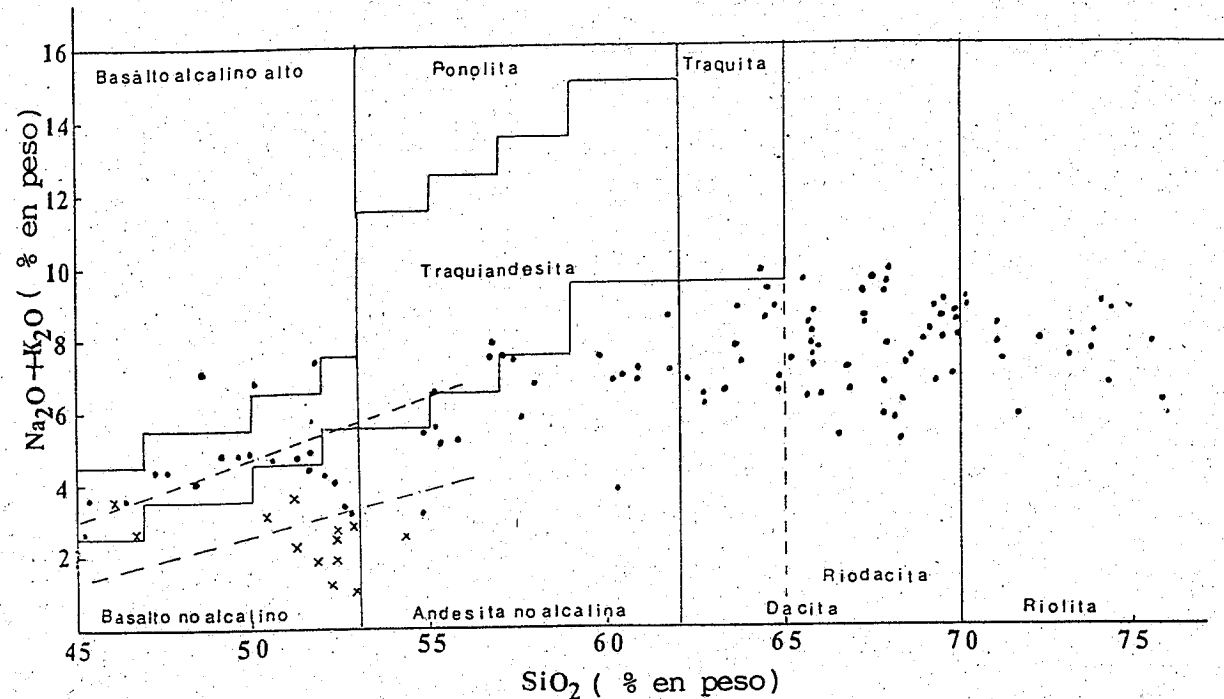


Fig. 2. Clasificación de rocas ígneas por  $\text{SiO}_2$  y  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ .

( Middlemost, 1972; modificado por Miyashiro y Kushiro, 1974 )

composición química de ellas corresponde a basalto toleítico o alcalino. No se puede aclarar la ocurrencia de ellas, porque los contactos con otras unidades no fueron observados por la dificultad presentada por la vegetación muy densa. Sin embargo, se encuentra la textura de toba lapili, y parece que ellas están intercaladas con las volcánicas ácidas. Puede deducirse el volcanismo bimodal por el ambiente geológico de la zona estudiada.

#### ( 4 ) Rocas Calcáreas

En el Caño Curo, afluente del Ró Antabari ( Lat.  $6^{\circ}03'00''$  - Long.  $4^{\circ}84'00''$  ), se encuentra la capa calcárea, formando brechas con material orgánica (?), transformada a óxido de hierro. La textura está parecida a la de stromatolitos en Precámbrico. Hasta ahora no se ha tenido ninguna informa-

ción de rocas calcáreas ( dolomíticas ) en el Escudo de Guayana. Las dichas rocas están asociadas con las rocas verdes, y contienen yeso en unas partes, por lo tanto, el ambiente de sedimentación puede estimarse en el agua muy somera. Se necesita la investigación más detallada sobre la textura stromatolítica por los Paleontólogos. Mientras tanto, es interesante que la ocurrencia de capas verdes y calcáreas están descubiertas primeramente en la zona estudiada. También se encuentra la textura coloforme en ellas; es decir, la depositación de dolomita sea de solución hidrotermal.

#### ( 5 ) Rocas Intrusivas Ácidas

En el área de río Parupa se encuentra un batolito de granito del tipo Santa Rosalia. Las rocas graníticas tienen el color rosado y la textura equigranural, y no indica la influencia de metamorfismo regional. El contacto entre granito y metavolcánica es de falla en la ruta investigada, por lo tanto, no se observó el efecto de metamorfismo de contacto.

#### ( 6 ) Rocas Intrusivas Intermedias

En el río Cuturí, afloran dos cuerpos intrusivos de composición granodiorítica y cuarzo diorita, con textura porfirítica y sus composición variable de intermedia a básica. También ellas no indican ninguna influencia de metamorfismo regional, y se encuentra la aureola de contacto en las metavolcánicas alrededor de los cuerpos intrusivos. Parece que sus características sugieren un tipo subvolcánico.

#### ( 7 ) Rocas Intrusivas Básicas

En la zona estudiada existen diques doleríticos. La mayoría de ellas pertenecen a la serie toleítica por la clasificación de Miyashiro, y se compone de olivino, clinopiroxeno, biotita y plagioclasa con apatita. Mientras tanto, existe la roca máfica que consiste principalmente en anfíbol alcalino con nefelina de norma. Parece que la época de su actividad fuera posterior que la sedimentación de la Formación Roraima.

#### CARACTERÍSTICAS PETROQUÍMICAS DE LAS ROCAS IGNEAS

Las rocas volcánicas están metamorfizadas en máximo a la facie de

Tabla 1. La composición química de rocas ígneas en la zona estudiada

Muestras	K-208	K-65A	K-149	K-88	K-112	K-270	K-143	K-636
	Riolita	Riodacita	Dacita	Andesita	Roca Verde	Granito	Granodiorita	Dolerita
SiO <sub>2</sub>	70.35	68.33	62.71	61.86	52.88	73.70	66.88	45.43
TiO <sub>2</sub>	0.49	0.23	0.44	0.83	1.32	0.47	0.47	2.17
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.75	12.23	15.06	15.48	15.29	14.28	14.28	13.48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.30	4.50	2.40	0.77	5.78	3.42	3.42	4.16
FeO	5.63	2.84	4.94	6.09	6.62	3.81	3.81	14.13
MnO	0.07	0.08	0.19	0.12	0.24	0.10	0.10	0.25
MgO	0.22	0.74	1.95	1.30	3.51	0.41	0.41	5.63
CaO	0.29	2.44	4.68	3.39	8.07	2.27	2.27	8.66
Na <sub>2</sub> O	3.59	4.82	3.34	4.52	2.56	3.52	3.52	2.19
K <sub>2</sub> O	5.39	1.50	2.84	4.04	0.75	3.60	3.60	1.50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.05	0.11	0.17	0.28	0.34	0.14	0.14	0.40
H <sub>2</sub> O	0.00	2.13	0.71	0.49	1.50	0.89	0.89	1.49
Q	22.67	28.59	17.85	8.06	13.39	35.64	25.92	0.00
Or	31.85	8.86	16.78	23.88	4.43	28.84	21.27	8.86
Pl	33.97	48.29	45.97	48.26	49.44	25.74	40.13	41.05
ab	30.38	41.21	28.26	38.25	21.25	23.10	29.79	18.53
an	3.59	7.08	17.71	10.02	28.28	2.64	10.35	22.52
FeO*/MgO	5.90	6.89	7.10	6.78	11.82	2.93	6.89	17.87
Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	26.82	9.31	3.64	5.22	3.37	29.27	16.80	3.17
	8.98	6.37	6.18	8.56	3.25	7.61	7.12	3.69

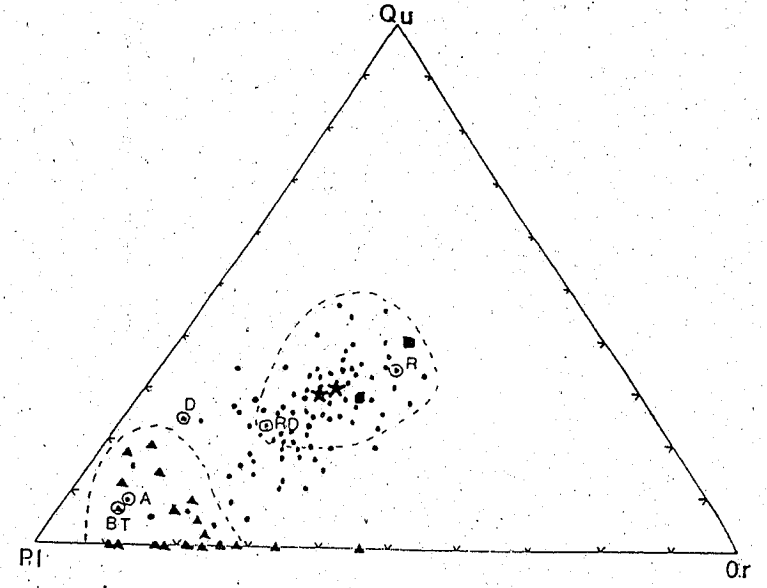


Fig. 3. Diagrama triangular de Qu - Pl - Or ( según el cálculo normativo ).  
 Qu : Cuarzo Pl : Plagioclasa Or : Ortoclasa  
 ■ : Granito \* : Granodiorita ▲ : Basálto  
 R : Riolita\* RD : Riodacita\* D : Dacita\* A : Andesita\*  
 BT : Basálto toleítico\* ( \* Valor promedio, Muller & Saxena, 1977 ).

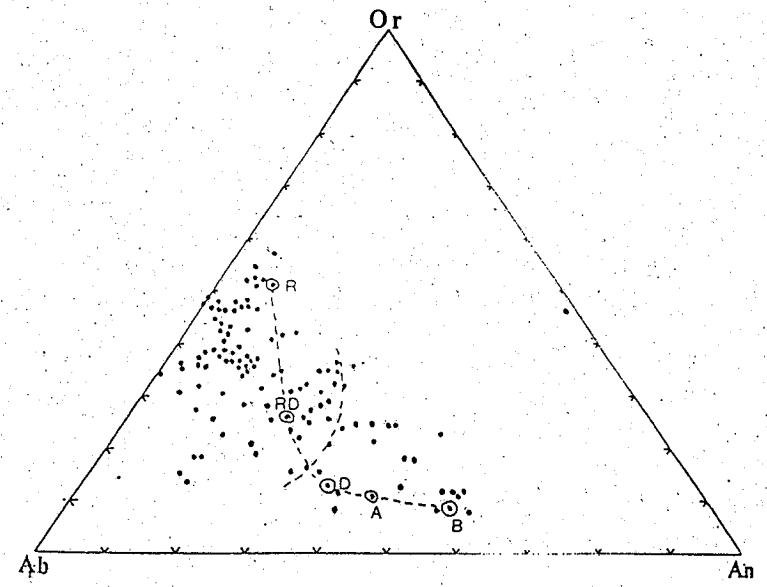


Fig. 4. Diagrama triangular de Or - Ab - An ( según el cálculo normativo ).  
 Or : Ortoclasa Ab : Albita An : Anortita  
 R : Riolita\* RD : Riodacita\* D : Dacita\* A : Andesita\*  
 B : Basálto\* ( \* Valor promedio, Muller & Saxena, 1977 ).

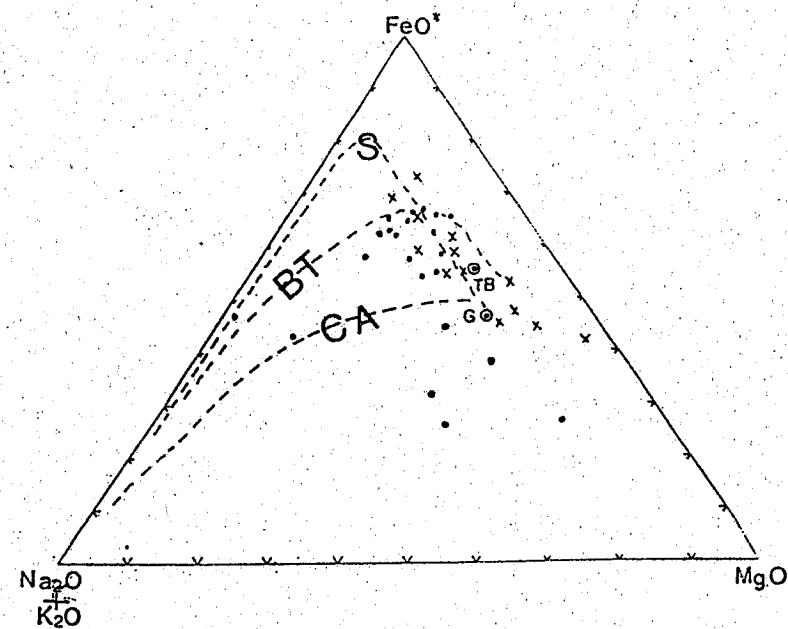


Fig. 5. Diagrama triangular de  $\text{FeO}^* - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{MgO}$ .

• : Muestras de la zona estudiada

x : Muestras de la provincia Roraima

S : Basalto de Skaergaard BT : Basálto toleítico

CA : Basálto calcoalcalino TB : Basálto toleítico\* G : Gabro\*

( \*Valor promedio, Mueller & Saxena, 1977 )

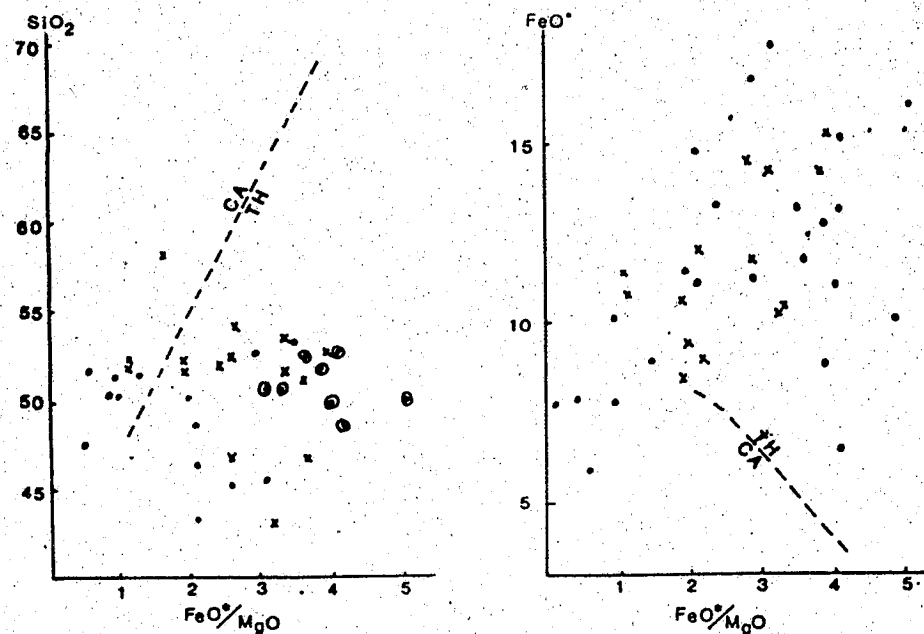


Fig. 6. Diagramas de  $\text{SiO}_2 - \text{FeO}^*/\text{MgO}$  y  $\text{FeO}^* - \text{FeO}^*/\text{MgO}$  ( Miyashiro, 1974 ).

• : Dolerita x : Dolerita en Roraima ⊙ : Roca verde

TH : Toleítico CA : Calcoalcalino

los esquistos verdes, pero parece que sus composiciones originales no tenían mucha variación durante el metamorfismo regional; que es casi el cambio isoquímico. La mayoría de las volcánicas ácidas contienen los fenocristales de cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico. Por la calculación de Norma, ellas tienen más plagioclasa que feldespato potásico, por consiguiente, el carácter está semejante a las volcánicas ácidas del arco de islas. La mayoría de las volcánicas ácidas son piroclásticas, y contienen los fragmentos exógenos; ácidas, básicas y ftanitas. En consecuencia, sus composiciones originales cambian por la cantidad de fragmentos exógenos; la composición original de riolita está trasladada a la dacítica por los fragmentos basálticos localizados en las mismas rocas ácidas. Hasta ahora, se ha estimado que las extrusivas e intrusivas sean co-magmáticas en razón de la composición similar entre ellas.

Es interesante que se encuentra piedmontita en una toba arcillosa de composición dacítica (K-168), y parece que dicha toba contenía originalmente abundante manganeso.

Como se ha mencionado anteriormente, existen rocas andesíticas, acompañadas de rocas ignimbríticas ácidas. Los contactos entre ellas no están claros por la vegetación, no obstante, parece que ambas están en alternancia en la zona estudiada.

Se localizaron rocas verdes de composición basálticas con una proporción alta de  $\text{FeO}^*/\text{MgO}$ , y la mayoría de ellas corresponden a la serie toleítica. También algunas de ellas son piroclásticas, y están asociadas con la capa dolomítica.

Las rocas intrusivas básicas indican una composición distinta a las intrusivas de la provincia Roraima. A veces son más alcalinas, y puede apreciarse la presencia de nefelina según el cálculo de la Norma.

En la aureola de contacto, ocurren los cristales finos en las volcánicas ácidas alrededor de los cuerpos granodioríticos, y aumenta la composición potásica por adición de dichos intrusivos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La zona estudiada está compuesta por las rocas metavolcánicas de riolita, riolacita y dacita, que están informadas en la Formación Caicara. Mientras tanto, se encuentran rocas andesíticas y basálticas (rocas verdes) en alternancia con rocas ácidas. Además existe la capa calcárea con las texturas de brecha, stromatolito y colofome. Las rocas volcánicas están recristalizadas por el metamorfismo sepultado, e indican la facie metamórfica de prehnita-pumpellyita a los esquistos verdes.

Los cuerpos intrusivos de granito y granodiorita no tienen ninguna influencia de metamorfismo regional, por lo tanto, ellos son posto-kinemáticos. Se designa tentativamente la "Formación Carun" en razón del cambio de litofacies de la Formación Caicara. Sin embargo, todavía quedan muchos problemas de la relación geocronológica entre las rocas diferentes. Posiblemente había el volcanismo bimodal en el territorio de arco de islas, donde estuvo cambiando la litofacies de la orilla de río Orinoco (Formación Caicara) via la zona frontera (Formación Carun) hasta Brasil en la Zona Trans-Amazónica. La edad cronológica de dicha Zona corresponde a 1900-1700 m.a., y dicen que se había cambiado totalmente la condición atmosférica en la época de Proterozoico Temprano. Por consiguiente, se estaban depositando las capas dolomíticas y ferríferas, en las cuencas inter-cratónicas. Sin embargo, la mayoría del territorio del Escudo de Guayana estaba formado continente, y abastecieron los minerales económicos a las cuencas por la erosión en ésta época. Porque las rocas ácidas contienen la cantidad considerable de toba soldada, que ocurrieron en el territorio continental.

Al fin, queremos ofrecer el término "La Asociación Ignea de Cuchivero", en lugar de Grupo Cuchivero, en razón de que no se puede incluir los intrusivos en el término Grupo; es decir, el término Grupo significa la reunión de formaciones sedimentarias o volcánicas.

Debe estudiarse nuevamente la Asociación Ignea de Cuchivero junto con Grupo Pastora y Formación Roraima para aclarar la evolución histórica del Escudo de Guayana.

## BIBLIOGRAFIA

- MENDOZA V. (1972) Geología del área del río Suapure, parte noroccidental del Escudo de Guayana, Estado Bolívar, Venezuela ( Informe de progreso ).
- MENDOZA V. ( 1977 ) Petrogénesis de rocas volcánicas ( piroclásticas ) precámbricos del Norte-Oeste del Escudo de Guayana, Venezuela. V Congreso Geológico Venezolano, Memoria Tomo II, Caracas. Pág. 555-589.
- MIYASHIRO A. (1974) Volcanic rocks series in island area and active continental margin. Amer. Jour. Sci., Vol. 274, pp. 321-335.
- MIRASHIRO A. y KUSHIRO I. (1974) Petrología II (en japonés). Kyoritsu-zensho.
- MORENO L., LIRA P. y TYLKI R. (1985) Reconocimiento geológico del Alto Paragua. Mem. I Simp. Amazónico, pp. 100-115.
- MUELLER R. y SAXENA S. (1977) Chemical petrology. Springer-Verlag, New York.
- RIOS J. (1969) Geología de la región Caicara, Estado Bolívar, Venezuela. IV Congreso Geológico Venezolano, Tomo V, Vol. III, pp. 1759-1782.
- TALKUDAR S. y COLVEE P. (1977) Implicaciones del estudio petrográfico de las rocas volcánicas del Valle de Parucito, T. F. Amazonas. V Congreso Geológico Venezolano. Tomo II, pp. 591-610.
- TEPEDINO V. (1985) Geología de la región del Medio y Alto Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Memoria I, Simp. Amazónico, pp. 140-150.