

CENTRO UNIVERSITARIO DE P. DEL RIO
MINISTERIO EDUCACION SUPERIOR.

BOLETIN DE



GEOCIENCIAS

VOLUMEN 3 No 2

FEBRERO 1988

CONTENIDO

Pág.

Particularidades petroquímicas de los granitoides de las provincias centrales. G. Correa y otros. (1)

Tectónica, vulcanismo y sedimentación del Cretácico cubano. Jorge L. Cobiella Reguera (12)

Utilización de los métodos geoquímicos de búsqueda en la República de Cuba. Griceell - Correa García y otros. 20

La Asociación Glaucófana-pumpelleita en metagabroides de la faja metamórfica cangre. Guillermo Millán Trujillo. (34)

La Asociación Cloritoide-Cianita en esquistos metapelíticos del macizo de Escambray. Guillermo Mellán Trujillo. (36)

Aplicación de las técnicas nucleares en las investigaciones Geológicas. Cesar L. Alaminos Ibarra y otros. 38

Datos preliminares sobre la edad de las anfíbolitas del cinturón de Mabujina de Cuba Central según el método paleobotánico. L. Dublan y otros. (48)

TITULO: PARTICULARIDADES PETROQUIMICAS DE LOS GRANITOIDES DE LAS PROVINCIAS CENTRALES.

**AUTORES: G. Correa
M. Pérez
S. Toropchanina
G. Brito**

RESUMEN:

En el presente trabajo se exponen las características fundamentales petrogeoquímicas de los granitoides de la parte central de Cuba. En el mismo se describen los grupos de rocas más desarrolladas en la zona y se determinan los principales elementos que se encuentran relacionados con estos grupos, presentando un diagrama y tablas de la distribución de los contenidos de los elementos químicos Ti, Ba, Mn, Zr, V, Cu, Ga, Pb, Ni, Co (determinados por el método de análisis espectral semicuantitativo en aproximadamente 80 muestras, y posteriormente utilizando criterios estadísticos se establecieron las principales diferencias y semejanzas de las variedades de granitoides.

INTRODUCCION:

Los granitoides más desarrollados en las provincias centrales son los conocidos en la literatura con el nombre de "Manicaragua", los cuales se encuentran en una superficie no muy grande, formando cuerpos alargados ubicados entre las rocas del complejo anfibolítico y a lo largo del límite entre las rocas del complejo vulcanógeno-sedimentario de edad Cretácico, los contactos de estos granitoides con ambas unidades mencionadas anteriormente son intrusivos y tectónicos indistintamente. De acuerdo a la composición mineralógica estos granitoides por plagioclasas como son las dioritas y sus variedades cuarcíferas, plagiogranitos y tonalitas y el otro grupo representado por feldespatos como son: las gra--

nodioritas, monzodioritas y granitos.

La composición y estructura interna del intrusivo es en general bastante heterógena lo que hace a veces que unas y otras variedades se interrelacionen y por esta razón se hace muy difícil diferenciarlos.

Las rocas típicas de la facie principal de los granitoides "Manicaragua" son granodioritas, dioritas y tonalitas menos frecuentes tenemos las dioritas cuarcíferas y monzodioritas.

Las formaciones magmáticas más tardías de esta zona se encuentran representadas por diques de dioritas y lamprofidos que a veces aparecen cortando los granitos leucocráticos y pegmatitas que también se encuentran como vetas de diferentes espesores y direcciones.

En el extremo oeste del macizo metamórfico del Escambray el intrusivo de "Manicaragua" se hunde suavemente hacia el oeste dando lugar a una serie de pequeños cuerpos (satélites) con formas subredondeadas.

En los límites de desarrollo de los granitoides "Manicaragua", se han revelado venillas de cuarzo de pequeña potencia con calcopirita, malaquita y limonita, en las zonas de dislocaciones tectónicas de los granitoides.

En las zonas de exocontacto del intrusivo y de las rocas vulcanógenas-sedimentarias del Cretácico hay vinculadas manifestaciones del tipo contacto metasomático, skarn piroxeno-granatífero con magnetita, asociado con mineralización sulfurada (Guaos).

En la zona de contacto de los granitoides con las anfibolitas se manifiestan procesos de skarnitización y cuarcificación y también se observan grandes zonas de brechamiento con mineralización de pirita, malaquita y magneti

ta.

Al norte de las provincias centrales en la zona estructural Placetas se desarrollan una serie de cuerpos de formas alargadas y dirección noroeste y además una serie de diques los cuales en este trabajo no fueron estudiados, ellos se encuentran relacionados espacialmente a las rocas del complejo ofiolítico. Entre las variedades de rocas que predominan se encuentran las dioritas cuarcíferas tonalitas, plagiogranitos y sus variedades porfiroideas - estas últimas desarrolladas en las zonas de Miller y Falcón fundamentalmente y relacionadas con ellas hay mineralización aurífera-pirítica (Descanso, Meloneras).

Para realizar el estudio geoquímico de los granitoides desarrollados en esta zona fueron seleccionados grupos de rocas de acuerdo a sus características petrográficas. Los resultados del cálculo de los parámetros geoquímicos principales de la distribución de los elementos químicos de las rocas que se relacionan en las tablas No.1 y 2.

Como parámetros que ilustran las particularidades de la distribución de los elementos químicos en las rocas, se tomaron las magnitudes de los contenidos medios aritméticos, teniendo en cuenta los valores de los errores de la media aritmética ($\bar{x} \pm 5\%$), desviación media cuadrática (S), coeficiente de variación ($V\%$), valores de los coeficientes de concentración ($K_k = \frac{\bar{x}}{\bar{x}_{\text{clark}}}$). El contenido de los elementos químicos de las rocas se tomó por los datos de A.A. Beux 1975.

Las evaluaciones de las magnitudes de los contenidos medios y los del coeficiente de concentración (clark de concentración) se utilizarán en este trabajo solamente con el objetivo de comparar el carácter de la distribución de uno u otro elemento en las diferentes variedades de rocas en el gráfico y tablas confeccionadas se observa la dis-

tribución de los elementos químicos en los diferentes granitoides.

PRINCIPALES PARTICULARIDADES GEOQUIMICAS DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE ROCAS.

Las rocas que forman generalmente la facie principal de los granitoides del tipo "Manicaragua", se caracterizan por presentar valores relativamente altos de los coeficiente de acumulación de los grupos de los elementos siderófilicos y también algunos elementos calcófilos (tabla No.I).

La dioritas cuarcíferas, se caracterizan por ser la variedad más desarrollada de los granitoides plagioclásicos, son rocas de color gris a gris claro de grano medio, con predominio de plagioclasa de composición andesina, el mineral máfico que predomina es la hornblenda aunque a veces también observamos biotita subordinada. En este grupo de rocas los elementos químicos que presentan el coeficiente de concentración más alto (K_k) son el Ni, Co, y V, observándose claramente en la tabla N.I. como el clark de concentración del resto de los elementos varía.

Las granodioritas forman la mayor parte del intrusivo "Manicaragua", ocupando la zona central del mismo, ellos se caracterizan por presentar una textura homogénea y con un contenidos de feldespato potásico muy abundante, por el porcentaje de minerales máficos se pueden distinguir diferentes variedades desde biotito-anfibolita hasta anfibol-biotítica, en este grupo de rocas los elementos principales son: Ni, Cu, Co y V los cuales presentan los coeficientes de concentración mayor respecto al resto de los elementos químicos (tabla No.I) al igual que las dioritas cuarcíferas los menores contenidos se observan respecto al Pb, y Cr fundamentalmente -

aunque también encontramos otros elementos con un coeficiente de concentración muy bajo 1,5.

La diferencia entre ambos grupos de rocas es por el Kk -- del V los cuales alcanzan valores de 3 y el Cu 2,2 en las granodioritas mientras que en las dioritas cuarzoíferas se presenta el Cu con valores muy bajos de 0,7 (tabla No.I).

Plagiogranitos biotíticos se caracterizan por una textura masiva y granulometría variada, ellos se desarrollan -- ampliamente al norte del pueblo de Guinía de Miranda y -- además aparecen formando una franja dentro del complejo -- anfibolítico, los elementos que en este grupo predominan -- respecto al coeficiente de concentración son:

Ni, V, Co, y el Cu (Fig. No.1).

En la tabla No.I, se observa como el coeficiente de concentración de estos elementos caen en el grupo de 1,5 diferenciándose en sus valores del resto de las variedades de rocas estudiadas.

Las vetas de aplitas y pegmatitas, se caracterizan por -- concentraciones relativamente bajas de los elementos químicos presentando las mayores concentraciones en el Ni -- con valores del Kk de 3,1 (tabla No.I).

El grupo de granitoides desarrollados al norte de las provincias centrales (asociados espacialmente al complejo -- ofiolítico), están representados como dijimos anteriormente por dioritas cuarzoíferas, tonalita plagiogranitos y -- sus variedades porfiroideas, la diferencia fundamental -- entre las dioritas cuarzoíferas y las tonalitas es realmente el contenido de feldespato potásico que en esta última aparece en un 2-5%, de estas variedades las que más frecuentemente encontramos es la diorita cuarzoífera de ellas se tomaron aproximadamente 30 muestras. El carácter de la distribución de los elementos químicos son cercanos a las

dioritas cuarcíferas que se observan en el intrusivo Manicaragua diferenciándose solamente en el Kk del Co (tabla No.I). El grupo de elementos principales en estas rocas es el siguiente: (por el grado de disminución de las magnitudes del Kk) Ni, Co, y V. (tabla No.1).

Desde el punto de vista geoquímico se caracterizan por concentraciones bajas (cercanas al clark) de prácticamente todos los elementos.

En el fondo de los contenidos más bajos del grupo de los elementos siderófilos se observa alguna elevación insignificante de las concentraciones en comparación con los elementos calcófilo y litófilo Pb, Ag, Ga y Be.

Con el objetivo de determinar la semejanza y diferencia de los granitoides "Manicaragua" y los desarrollados al norte de las provincias centrales en la zona estructural Placetas fueron utilizados criterios formales de estadística Matemática de la comparación de las series de distribución. Para esto fueron empleados los criterios de Fischer, Student, y Radionox (tabla No.2).

Los resultados de los cálculos realizados permiten hablar sobre las divergencias insignificantes entre los contenidos medios y las dispersiones de los elementos químicos de las dioritas cuarcíferas de Manicaragua y las del norte. Así como la afinidad geoquímica de estas rocas.

La comparación del carácter de distribución de los elementos químicos en las rocas del intrusivo Manicaragua permite separar un grupo típico principal que predomina, caracterizado por la asociación siderófila de los elementos Cu, Co, Ni y V, representados en las rocas que forman la facie principal del intrusivo Manicaragua como son las --

dioritas cuarcíferas, grano dioritas y plagiogranitos.

En el caso de las rocas del norte de las provincias centrales con los datos que poseemos actualmente no podemos dar ninguna caracterización geoquímica que realmente los pueda diferenciar.

Particularidades geoquímicas de la distribución de los contenidos de los elementos químicos en las rocas del macizo Manicaragua.

Tabla No.1

Variedad de roca	Complejo Geoquímico (Elementos Principales)	Parámetros de distribución			
		Elementos con contenidos más bajos que la sensibilidad del análisis.	K_k 0.5	0.5 K_k 1.5	K_k 1.5
Dioritas cuarcíferas (Manicaragua)	Ni, Co, V, (Cu, Ca, Zn)	Ag, Mo, Y, Sr, Sn	Pb, Ba, Ti, Yb, Cr.	Cu=0.7 Ga=0.9 Mn=0.6 Zr=0.5 Zn=0.6	Co=2.1 Ni=3.8 V=2.1
Granodioritas (Manicaragua)	V, Cu, Co, Ni (Ba, Ga)	Ag, Mo, Yb, Sr, Sn	Pb, Cr, Y, Zn	Ba=0.9 Ga=0.9 Ti=0.6 Mn=0.8 Zr=0.5	Ni=2 Cu=2.2 V=3.0 Co=2.1
Plagiogranitos (Manicaragua) biotíticos		Ag, Mo, Cr, Y	Pb, Ba, Ti, Zr, Yb	Co=1.2 Ni=1.5 Cu=0.7 Ga=0.8 V=1.3 Mn=0.9 Zn=0.6	

Continuación.

Aplitas y pegmatitas (Manicargua)	Ni	Ag, Mo, Yb, Sr, Sn	Pb, Ti, Zr, Cr, Y, Zn	Cu=0.9 V=1.0 Co=0.8 Mn=0.8 Ba=0.8 Ga=0.7	Ni=3.1
Dioritas cuarzosas	Ni, Co, V, (Ga, Ba, Cu)	Ag, Mo, Cr	Ti, Zr, Y, Yb	Pb=0.6 Cu=0.6 Ba=0.9 Ga=1.2 Mn=0.5	Ni=3.8 Co=3.2 V=2.0
Relacionados espacialmente con el complejo ofiolítico	Pórfidos Flagiograníticos	Pb, Ag, Be Ga,	Ni, Mo, Cu, Co, Zn, Sn Cr, Y, Yb	Ba, Ti, Mn, Zr	Pb=1.1 Ag=1 Ga=0.9 Be=1

Parametros Geoquímicos de la distribución de los Elementos Químicos.

Evaluación del contenido medio Desviación media cuadrática

Tabla No.2

Nombre de los grupos de Rocas		Evaluación de los parámetros de la distribución de los elementos químicos													
		Pb	Ag	Ni	Co	Cu	Ba	Ga	Ti	V	Mn	Y	Yb	Zn	Zr
Manicaragua	Dióritas cuarcíferas	$\frac{4.4}{1.3}$	-	$\frac{29.4}{16.8}$	$\frac{10.6}{6.5}$	$\frac{13.5}{6.3}$	$\frac{305}{12.8}$	$\frac{17.3}{9.2}$		$\frac{85.2}{49.4}$	$\frac{356}{51}$	-	$\frac{1.3}{0.5}$	$\frac{35.8}{12.2}$	$\frac{110}{63}$
	Granodioritas	$\frac{5.2}{1.2}$	-	$\frac{17.3}{8.1}$	$\frac{12.3}{7.3}$	$\frac{42.3}{21.5}$	$\frac{760}{357}$	$\frac{18.2}{4.8}$	$\frac{1400}{728}$	$\frac{160}{89}$	$\frac{420}{109}$	$\frac{8.4}{2.3}$	-	$\frac{32.4}{18.1}$	$\frac{96.2}{18.2}$
	Plagiogranitos bitíticos	$\frac{7.3}{4.2}$	-	$\frac{26.2}{13.1}$	$\frac{11.6}{6.9}$	$\frac{29.1}{18.3}$	$\frac{654}{380}$	$\frac{15.4}{5.2}$	$\frac{1036}{336}$	$\frac{70.1}{38.4}$	$\frac{336}{52}$	-	-	$\frac{36.4}{14.8}$	$\frac{96.4}{18.2}$
Relaciones al comp. siliceo	Pórfidos Plagiogranitas	$\frac{22.4}{13.2}$	$\frac{0.06}{0.04}$	-	-	-	$\frac{185}{83}$	$\frac{18.2}{6.4}$	$\frac{6.10}{105}$	-	$\frac{315}{54}$	-	-	-	$\frac{83.5}{12.8}$
	Dioritas cuarzosas	$\frac{4.2}{0.6}$	-	$\frac{30.7}{1.2}$	$\frac{18.7}{3.5}$	$\frac{10.2}{1.2}$	$\frac{686}{126}$	$\frac{24.0}{5.1}$	$\frac{1097}{132}$	$\frac{91.6}{44.0}$	$\frac{310}{33}$	-	$\frac{1.9}{0.8}$	-	$\frac{84.10}{8.2}$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Las dioritas cuarcíferas y las granodioritas del intrusivo "Manicaragua", se caracterizan por presentar un coeficiente de concentración (Kk), mas alto en -- los siguientes elementos químicos; Ni, Co y V, con valores 1,5. En los plagiogranitos estos mismo elementos caen en el grupo 1,5 pero son los de mayores contenidos.
- 2.- Las vetas de aplitas y pegmatitas de los granitoides "Manicaragua" presentan concentraciones relativamente bajas de los elementos químicos, las mayores concentraciones la tienen el Ni con Kk 1,5.
- 3.- En el intrusivo "Manicaragua" se pueden diferenciar-- un grupo típico caracterizado por una asociación siderófila de elementos como son; Ni, Co, Cu y V.
- 4.- Las dioritas cuarcíferas estudiadas del norte de las provincias centrales se caracterizan por presentar -- una distribución de los elementos muy cercanas a las dioritas cuarcíferas del tipo "Manicaragua", y los -- plagiogranitos de ambas zonas muestran tambien características semejantes es decir bajas concentraciones de los elementos, esto permite hablar en estos momentos de que la mayoría de estas rocas presentan afinidad geoquímica.
- 5.- En el caso de los granitoides del norte una tarea de futuro es poder seguir estudiando aquellos diques -- que presentan características petroquímicas diferentes del resto de las rocas y poderlos comparar entre si.

BIBLIOGRAFIA

1. Bens A.A, Grigorian S.V (1975): Metodos geoquímicos de búsqueda y exploración de yacimientos minerales.
2. Grigorian S.V. y otros (1983). Instrucción para los métodos de búsqueda de yacimientos minerales. Nedra, Moscú.
3. Dublan. L., Alvarez- Sanchez, M. y otros, 1985. Informe final del Levantamiento Geológico y evaluación de los minerales útiles a escala 1:50000, del Polígono -- CAME-I. Zona Centro. (inédito) Empresa Geol. de Santa-Clara.
4. , 1981 "Algunos criterios mineralogo-geoquímicos para subdividir los complejos granitoides de Cuba. Resumen I. Simp. Soc. Cubana de Geol., La Habana.
5. Furrázola-Bermúdez, G, Judoley, C.M., y otros, 1969. Geología de Cuba. Editorial Nacional de Cuba, La Habana, 239 pp.
6. Kancher, I, y otros, 1978. Informe Geología de la provincia de las Villas. Resultados de las investigaciones geológicas y levantamiento geológico a escala 1:250000, realizado durante el período 1969-1975. Parte 4. (inédito). Inst.Geol. y Paleont. ACC.
7. Kniper, A.L., Cabrera, R. 1974: Tectónica y geología. Historia de la zona de articulación entre el mio y el -engeosinclinal y del cinturón hiperbásico de Cuba Zn: Contribución Geológica Cuba. Publ. Zspec. No.2 ACC.
8. Maximov. A.A; Grachev, G, Sosa, A; 1968: Geología y minerales útiles de las pendientes noroccidentales del sistema montañoso Escambray. La Habana, Fondo Geológico Nacional.

9. Paulon, I., y otros, 1970. Informe sobre trabajos de búsqueda y levantamiento a escala 1:50 000, realizados en 1969-1970 en las zonas de Cumanayagua y fomento (provincia Las Villas) Manuscrito Archivo. Fondo-Geol. Nac. La Habana.
10. Perez Rodríguez M., 1985: "Petrología de los Intrusivos ácidos y medios". Centro de Investigaciones - Geológicas.
11. Semionov. Y, y otros, 1968: El magmatismo intrusivo y metalogénesis de Cuba.
12. Tifomirov. I.N, 1967: Formaciones magmáticas de Cuba y algunas particularidades de su metalogenia. Rev.--Teonol. 5,6, La Habana.