

Edades mio-pliocenas del magmatismo asociado a la Formación Combia, Departamentos de Antioquia y Caldas, Colombia.

JORGE JULIAN RESTREPO¹, JEAN FRANÇOIS TOUSSAINT¹ y HUMBERTO GONZALEZ²

RESUMEN

Se denomina magmatismo asociado a la Formación Combia a los piroclastos y flujos intercalados en los sedimentos continentales de la Formación Combia y a los plutones hipoabisales andesíticos a dacíticos asociados. Dataciones K/Ar, tanto de un flujo básico como de los plutones hipoabisales, indican una edad miocena tardía para este magmatismo.

El magmatismo asociado a la Formación Combia pertenece al cinturón magmático cenozoico, el cual habría comenzado en el borde occidental de la Cordillera Occidental durante el Eoceno y habría migrado hacia el este para alcanzar la Cordillera Central en el Holoceno.

ABSTRACT

The term "Combia Formation associated magmatism" is used to encompass piroclastic rocks and flows intercalated within continental sediments of the Combia Formation and the associated hypoabissal, andesitic to dacitic plutons. K/Ar dating of a basic flow and two hypoabissal plutons indicate a Late Miocene age for this magmatism.

The Combia Formation associated magmatism belongs to the Cenozoic magmatic belt that began in the Western flank of the Western Cordillera during the Eocene and migrated eastwards until it reached the Central Cordillera during the Holocene.

1. Universidad Nacional, Apartado Aéreo 3840, Medellín.
2. INGEOMINAS, Apartado Aéreo 4653, Medellín.

INTRODUCCION

En la depresión del río Cauca, a la altura de los departamentos de Antioquia y Caldas, se desarrolló durante el neoterciario un importante volcanismo cuya composición varía desde basáltica hasta dacítica.

Los flujos basálticos y andesíticos y los productos piroclásticos junto con sedimentos continentales tales como conglomerados, areniscas y lutitas fueron denominados Formación Combia por GROSSE (1926). Esta formación tiene un espesor de aproximadamente 600 metros y reposa en discordancia angular sobre los sedimentos continentales de la Formación Amagá (GROSSE, 1926; GONZALEZ,

1976), la cual fué datada por VAN DER HAMMEN (1958) como Oligoceno-Mioceno inferior. Este autor considera además que la Formación Combia tiene una edad "muy probablemente miocena".

La Formación Combia está intruída por diques basálticos y andesíticos y por varios stocks de pórfidos andesíticos y dacíticos (GROSSE, 1926; GONZALEZ, 1976). Algunos de los principales stocks son los de Marmato, Los Farallones de la Pintada, el Cerro Tusa y el Corcovado, los cuales forman relieves topográficos sobresalientes.

En el presente estudio se analizaron por el método K/Ar un latibasalto localizado cerca al sitio de Cangrejo, entre Bolombolo y Anzá y dos pórfidos, el de Marmato y el de los Farallones de la Pintada (figura 1).

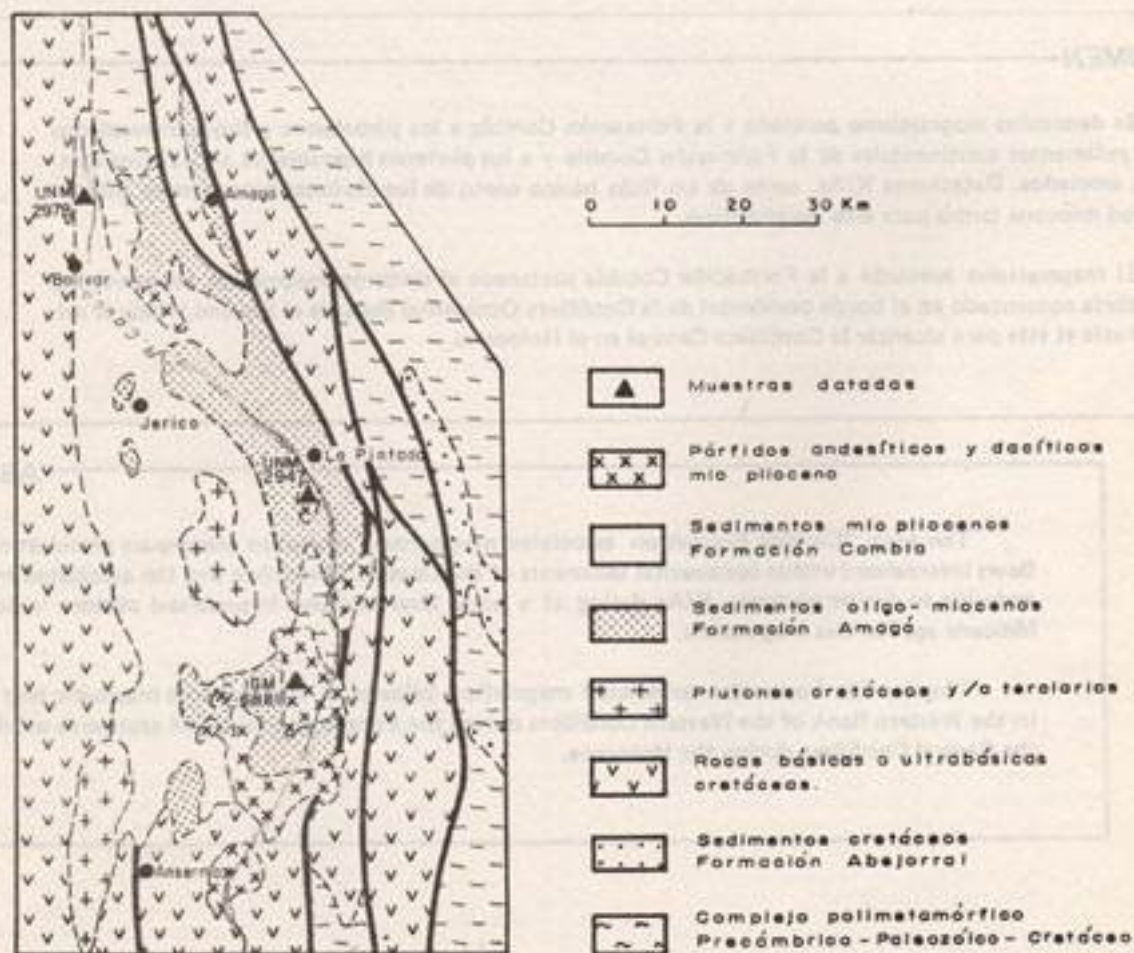


FIGURA 1.— Mapa geológico generalizado y localización de las muestras datadas (tomado de Cediel et al., 1976).

DATAACION DEL LATIBASALTO DE CANGREJO

1. Características generales

El latibasalto de Cangrejo aflora aproximadamente a un kilómetro de las partidas de la carretera que va desde Cangrejo hasta Altamira, siendo uno de los afloramientos más septentrionales de la Formación Combia. Las coordenadas del sitio son: N6° 13', W76° 2'.

La muestra fué tomada de un flujo de unos 5 m. de espesor, el cual reposa sobre sedimentos arcillosos, posiblemente tobáceos. El flujo está afectado por tres sistemas ortogonales de diaclasas que junto con la meteorización producen esferoides (disyunción bolar) semejantes a lavas almohadillas. A unos 500 m. hacia el occidente, diques de unos 50 cm. de ancho y de composición semejante cortan el Gabro de Altamira, el cual fué datado en 92 m.a. por Toussaint y Restrepo (1976).

2. Composición de la muestra analizada (UNM 2978)

La muestra datada está compuesta por pequeños fenocristales de plagioclasa (bytownita), clinopiroxeno (egirinaugita ?) y olivino reemplazado por bowlingita. La matriz está formada por agujas de clinopiroxeno y minerales félsicos, en parte probablemente ceolitas o feldespatoideas. Llama la atención el alto contenido de K₂O obtenido en el análisis de la datación (3.2%). Debido a este alto contenido de K₂O la muestra se clasificó como latibasalto, aunque la naturaleza del mineral potásico no se conoce. Valores semejantes (3.6%) fueron obtenidos por JARAMILLO (1976) en un dique básico del Alto Combia, determinando así la presencia de un magmatismo alcalino junto al toleítico de otros diques y al calcoalcalino de los pórfidos.

3. Resultado

El análisis (tabla 1) fué realizado por el Dr. E. Linares en el Laboratorio del INGEIS de Buenos Aires, Argentina, en el marco del Proyecto 120 del PIGG "Magmatismo de los Andes".

La datación obtenida de 9 ± 1 m.a. corresponde al Mioceno tardío según la escala del tiempo geológico de VAN EYSINGA (1975).

DATAACION DEL STOCK DE MARMATO

1. Características generales

El stock de Marmato es compuesto en cuanto al tipo de roca que lo constituye, con un núcleo de composición dacítica y bordes predominantemente andesíticos, siendo gradacionales los contactos entre ambas facies; tiene un área aproximada de 20 Km², de los cuales 8 son de la facie dacítica y 12 de la andesítica.

El stock tiene una forma elongada con su dimensión mayor en la dirección N-S paralela a las estructuras regionales. Se encuentra cortado por abundantes venas de cuarzo y cuarzo-pirita de origen hidrotermal con valores relativamente altos de Au y Ag, las cuales son explotadas desde el siglo pasado.

Este cuerpo es intrusivo en los sedimentos continentales del miembro superior de la Formación Amagá (GONZALEZ, 1976) y en la Formación Combia. Es de anotar que los efectos de contacto del stock sobre esta última formación son bastante débiles. Además, en la región de Echandía y localmente cerca a Marmato se encuentra algunos techos pendientes de rocas metamórficas esquistosas que pertenecen al Grupo Arquía de edad cretácea (RESTREPO y TOUSSAINT, 1975).

Tabla 1

Muestra	Material Analizado	% K	Ar ⁴⁰ rad.	% Ar atm.	Edad
UNM 2978	Roca Total	2,63	$0,419 \times 10^{-10}$ mol/g	47,1	9 ± 1 m. a.

TABLA 1.— Datos analíticos de la datación de la muestra UNM 2978.

2. Descripción y localización de la muestra analizada (IGM 6881)

La muestra para datación se tomó en la quebrada Churburquí, afluente del río Cauca, aguas arriba del cruce con la carretera que de La Pintada conduce a Supía (figura 1), con coordenadas N: 5° 29' 36" W: 75° 36' 40".

Macroscópicamente es una roca maciza, porfídica con fenocristales hasta de 1,8 cm de plagioclasa y cuarzo en una matriz afanítica de color gris claro, siendo su composición dacítica. Microscópicamente es holocristalina, porfídica con matriz finogranular; compuesta por fenocristales de cuarzo bipiramidal con bordes corroidos en contacto con la matriz y abundantes microinclusiones fluidas; la plagioclasa es euhedral, de hábito tabular, maclada preferencialmente según la ley de albita, algo fracturada con zonamiento oscilatorio en algunos cristales y de composición andesina en los núcleos más cálcicos; la biotita aparece en láminas subhedrales pleocróicas de X = amarillo pálido y Y = Z = pardo rojizo con bordes verdosos por alteración incipiente a clorita; la hornblenda se encuentra en cristales tabulares pleocróicos de amarillo verdoso a verde parduzco con reemplazamiento parcial por epidota-clorita.

La matriz es de grano fino y está constituida por plagio-

clasa no maclada de composición intermedia y por abundante cuarzo anhedral en mosaicos con cristalitas diseminados de biotita y opacos. Como accesorios se encuentra apatito, pirita, calcopirita y agregados finos de calcita asociados a anfíbol.

El análisis modal (2.000 puntos) de la muestra IGM-6881 se indica en la Tabla 2.

3. Resultado

El análisis de la muestra IGM-6881 fué realizado en los laboratorios del Servicio Geológico de los Estados Unidos, Denver, Colorado. Según comunicación escrita de MARVIN y otros (1976), la datación K/Ar sobre hornblenda dió 6,3 ± 0,7 m.a., que corresponde al Mioceno tardío según la escala del tiempo geológico de VAN EYSINGA (1975). Como el cuerpo es hipoabisal, la edad obtenida debe ser cercana a la de cristalización de la roca.

DATAción DEL PORFIDO ANDESITICO DE LOS FARALLONES DE LA PINTADA

1. Características generales

La situación geológica de los Farallones de La Pintada es similar a la del stock de Marmato. El stock está localizado

Tabla 2

Fenocristales	% por Volumen	Matriz	% por Volumen
Cuarzo	21,4	Plagioclasa	50,9
Plagioclasa	6,3	Cuarzo	11,2
Biotita	1,8	Clorita	0,8
Hornblenda	2,2	Opacos	0,4
Epidota	1,1	Calcita	0,6
Clorita	2,7	Apatito	Trazas

TABLA 2.- Análisis modal de la muestra IGM 6881

sobre la margen izquierda del río Cauca y aflora un poco al sur de La Pintada.

2. Descripción y localización de la muestra (UNM 2947)

La muestra analizada fué tomada al borde de la carretera que une a La Pintada con Supía, a unos 6 km al sur de La Pintada. La localización es:

N: 5° 41'; W: 75° 37'

La muestra es un pórfido andesítico que presenta fenocristales de grano fino de plagioclasa y hornblenda en una matriz gris clara afanítica. La plagioclasa se presenta con zonación oscilatoria con centro de labradorita y borde de andesina. En la matriz se distingue plagioclasa sódica y abundante cuarzo. Análisis químicos de dos muestras de los Farallones realizados por JARAMILLO (1976) muestran una composición dacítica, aunque no aparecen los típicos fenocristales de cuarzo.

3. Resultado

El análisis fué realizado por el Dr. Enrique Linares en el INGEIS de Buenos Aires, Argentina, en el marco del Proyecto P.I.G.G. "Magmatismo de los Andes".

La datación obtenida corresponde al Mio-Plioceno según la escala del tiempo geológico de VAN EYSINGA (1975). El alto error analítico corresponde a una contaminación atmosférica bastante grande en la medición del argón.

DISCUSION

La datación obtenida sobre el latibasalto de Cangrejo es concordante con la edad miocena tardía propuesta por VAN DER HAMMEN (1958) para la Formación Combia y es aproximadamente contemporánea con las de los pórfidos, aunque la precisión de los análisis no permite definir la secuencia por geocronología. Sin embargo, aunque se conocen en la Formación Combia, no se han observado en los

pórfidos, por lo cual es probable que la secuencia del más antiguo al más reciente fuera piroclastos y flujos-intrusión de diques-intrusión de pórfidos, aunque naturalmente con alguna contemporaneidad de diques y flujos.

Las dataciones de los pórfidos son muy semejantes a las obtenidas anteriormente en cuerpos andesíticos hipoabisales localizados entre las Cordilleras Central y Occidental que se extienden desde el departamento de Antioquia hasta el sur del país.

En efecto, en la región de La Pintada-Supía, se obtuvieron edades de 7.1 ± 0.1 m.a. en K/Ar en hornblenda y 6.8 ± 0.3 m.a. en K/Ar biotita sobre el pórfido andesítico de la Felisa (GONZALEZ, 1976); de 8 ± 0.9 m.a. y 7.8 ± 1 m.a. en K/Ar en el pórfido andesítico del Corcovado (MAC DONALD, 1980) y de 10.6 ± 1.2 m.a. y 9.5 ± 0.9 m.a. por trazas de fisión (JARAMILLO, 1978) sobre el pórfido del Corcovado.

En el sur del país, en los departamentos de Nariño y Cauca, se conocen también pórfidos cuyas edades varían entre 8 ± 3 m.a. para el Pórfido de Las Minas y 13 ± 3 m.a. para el pórfido de San Cristobal (ALVAREZ y LINARES, 1979 y ALVAREZ et al, 1979).

Todas estas edades parecen definir un episodio magmático principalmente andesítico durante el Mioceno tardío y probablemente principios del Plioceno y el cual habría afectado el límite entre las Cordilleras Central y Occidental.

Este episodio parece relacionarse con movimientos tensionales que afectaron la región y que tuvieron lugar después de los movimientos tectónicos del Mioceno medio y antes de los del Plioceno medio tardío (TOUSSAINT, 1978).

Además, tal como lo habían anotado algunos autores (TOUSSAINT y RESTREPO, 1976, en la parte septentrional del occidente colombiano y ALVAREZ, 1979, en la

Tabla 3

Muestra	Material Analizado	% K	Ar ⁴⁰ rad.	% Ar atm.	Edad
UNM 2947	Hornblenda	1,39	$1,024 \times 10^{-10}$ mol/g	99,3	8 ± 4 m.a.

TABLA 3.— Datos analíticos de la datación de la muestra UNM 1947.

parte meridional) el magmatismo cenozoico tiene una tendencia a migrar hacia el oriente.

Así se ha obtenido edades entre 47 m.a. (GÖBEL y STIBANE, 1979) y 32 m.a. (BOTERO, 1975) para el Batolito de Mandé, localizado en el flanco oeste de la Cordillera Occidental; edades de 11 m.a. para el plutón de Urao (BOTERO, 1975) y para el Batolito de los Farallones de Bolívar (CALLE et al., 1980) localizados en el eje de la Cordillera Occidental; edades entre 10.6 m.a. y 6.3 m.a. para los pórfidos de la depresión de Cauca y edades de 3.5 m.a. para los pórfidos de Puente Linda y El Morro (GONZALEZ, 1976, BARRERO y VESGA, 1976) situados en el eje de la Cordillera Central. Esta probable migración podría estar relacionada con cambios en la inclinación del plano de Benioff correspondiente a la zona de subducción del Pacífico durante el Cenozoico.

REFERENCIAS CITADAS

- ALVAREZ, J. Geología de la Cordillera Central y el Occidente Colombiano y Petroquímica de los intrusivos granitoides meso-cenozoicos. Tesis Doctorado, Univ. Chile: 359 p., 1979.
- ALVAREZ, J., MARULANDA, N., BOTERO, G. y LINARES, E. Edad K/Ar del Stock de San Cristobal, Nariño, Publ. Esp. Geol., Fac. Ciencias (Medellín), 18:4 p.
- ALVAREZ, J. y LINARES, E. Edad K/Ar del Stock granitoide de la Quebrada Las Minas, Municipio de La Vega, Cauca, Publ. Esp. Geol., Fac. Ciencias (Medellín) 21:3 p. 1979.
- BARRERO, D. y VESGA, J. Mapa geológico del Cuadrángulo K-9, Armero y parte sur del J-9, Dorada. Ingeominas (Bogotá), Esc. 1:100.000, 1976.
- BOTERO, G. Edades radiométricas de algunos plutones colombianos: Minería (Medellín), 27: 8336-8342, 1975.
- CALLE, B., TOUSSAINT, J.F., RESTREPO, J.J. y LINARES, E. Edades K/Ar de dos plutones de la parte septentrional de la Cordillera Occidental de Colombia. Geol. Norandina (Bogotá), 2: 17-20, 1980.
- CEDEIL, F., UJUETA, G. y CACERES C. Mapa geológico de Colombia, 1 plancha, color, escala 1:1.000.000. Geotec, Bogotá, 1976.
- GÖBEL, V. y STIBANE, F. Edad K/Ar hornblenda de plutones tonalíticos - Cordillera Occidental, Colombia, S.A. Publ. Esp. Geol. Fac. Ciencias (Medellín), 20: 1 p. 1979.
- GONZALEZ, H., Geología del Cuadrángulo J-8, Sonsón, Informe 1704, INGEOMINAS, (Bogotá), 421 p. 1976.
- GROSSE, E. El terciario carbonífero de Antioquia. Ed. O. Reimer (Berlín) 261 p. 1926.
- JARAMILLO, J.M. Volcanic rocks of the Cauca Valley, Colombia; Tesis de M.A., Rice Univ., Houston, Texas, inédita, 1976.
- JARAMILLO, J.M. Determinación de las edades de algunas rocas de la Cordillera Central por el método de huellas de fisión. Resúmenes II Congreso Colombiano de Geología, 1978, Bogotá.
- MAC DONALD, W.D. Anomalous paleomagnetic directions in late tertiary andesitic intrusions of the Cauca Depression, Colombian Andes. Tectonophysics 68: 339-348, 1980.
- MARVIN, R.F.; MENHERT, H.H. y MERRIT, V. Carta a H. González, 1976.
- RESTREPO, J.J. y TOUSSAINT, J.F. Edades radiométricas de algunas rocas de Antioquia - Colombia, Publ. Esp. Geol. Fac. Minas (Medellín) 6:24 p. 1975.
- TOUSSAINT, J.F. y RESTREPO, J.J. Modelos orogénicos de Tectónica de placas en los Andes Colombianos. Bol. Ciencias de la Tierra, Fac. Ciencias (Medellín), 1: p. 1-47. 1976.
- TOUSSAINT, J.F. Grandes rasgos geológicos de la parte septentrional del Occidente Colombiano: Bol. Ciencias de la Tierra, Fac. Ciencias (Medellín) 3: 231 p. 1979.
- VAN DER HAMMEN, T. Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano y Tectogénesis de los Andes Colombianos: Bol. Geol. (Bogotá) 2: p. 67-128. 1953.
- VAN EYSINGA, E. Geological Time Table: Ed. Elsevier, 1975.