
□ □

CUERPOS VOLCANICOS ACIDOS DE LA PARTE CENTRAL DE LA CORDILLERA ORIENTAL

_____ **Fernando Helí Romero O.** _____

Introducción

El conocimiento de la geología de la Cordillera Oriental de Colombia, especialmente en lo que se refiere al volcanismo Terciario es escaso y fragmentario.

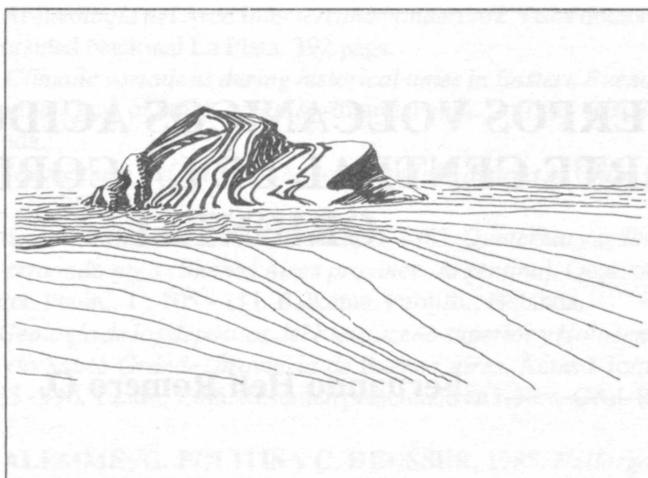
En varias localidades ubicadas a los largo y ancho de la Cadena, rocas sedimentarias pertenecientes al Cretáceo Superior se encuentran mineralizadas, sin que se conocieran rocas de origen ígneo (Terciarias), con que relacionarlas. Informes científicos de diversa índole afirmaban la no existencia de manifestaciones ígneas volcánicas en la Cordillera Oriental.

Los magmas Terciarios de esta parte del país han permanecido en profundidad, logrando llegar a la superficie, sólomente sus manifestaciones Pegmatítico-Neumatolítico e Hidrotermal, excepto en varias zonas aledañas de algunos municipios de los departamentos de la parte central de la Cordillera Oriental, en donde existe en la superficie, rocas volcánicas ácidas que han generado Domos y Cuellos volcánicos asociados a depósitos piroclásticos.

Es evidente la asociación de dichos cuerpos volcánicos con fallas regionales, además de su relación directa con fuentes termales (cámara magmática somera), y mineralizaciones de cobre-plomo-zinc en zonas aledañas.

La presencia de este tipo de volcanismo Terciario, puede estar indicándonos reajustes litostáticos ocurridos como resultado de efectos postorogénicos, y/o presentarse como indicador del magmatismo ocurrido luego de la reactivación de paleofallas normales.

El presente artículo tiene como fin, mostrar algunos conceptos generales del volcanismo Terciario de la Cordillera Oriental de Colombia, además, de su ubicación. Es amplia la



cantidad de interrogantes y contradicciones; especialmente en la que se refiere al quimismo de las rocas que constituyen los cuerpos.

Marco geotectónico

Antes de hacer un breve análisis de la geología y posible petrogénesis del magmatismo Terciario de la Cordillera Oriental, es necesario hacer un comentario sobre la evolución geotectónica de Colombia; respecto a los Andes.

El Mapa N° 1, muestra la ubicación de Colombia, respecto al marco geotectónico del NW de Suramérica. La tectónica del pacífico Oriental, luego de la desaparición de la placa de Farallones, dio lugar a la expansión que generó las placas de Cocos y Nazca; tales placas junto con otras, en el tiempo han venido intersectándose y ejerciendo presiones entre sí, lo cual ha dado como resultado la generación de: Terremotos, Fosas Oceánicas, Anomalías Gravimétricas Negativas, Anomalías Térmicas Positivas y volcanismo.

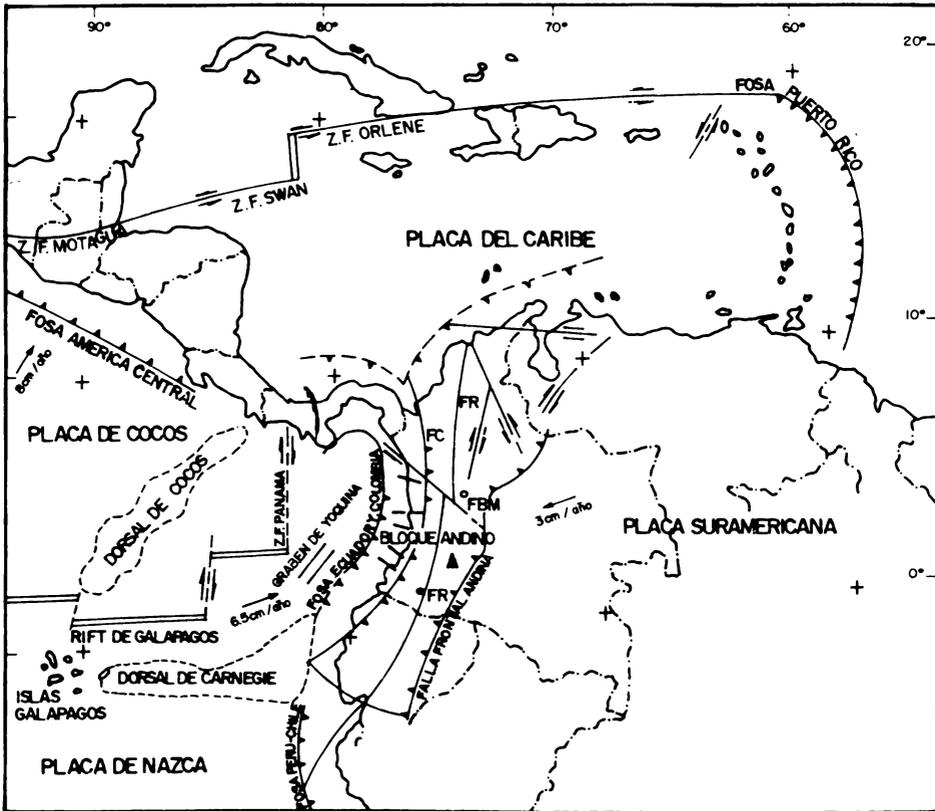
Los andes han sido formados por sucesivas migraciones al occidente de la zona de Benioff; lo anterior se demuestra debido a que las asociaciones volcánicas de las imágenes continentales activas presentan variaciones en la composición química tanto en el espacio como en el tiempo. Se observa una frecuente correlación en el contenido de potasio (a igualdad de óxido de Silicio) y la distancia del volcán a la fosa; ésta representa sobre la superficie terrestre la zona de contacto entre las placas convergentes. Es precisamente en esta zona de contacto donde se origina el proceso de subducción, marcado por un plano sísmico (plano de Benioff). Es decir, el contenido de potasio en las rocas volcánicas crece progresivamente al aumentar la profundidad del plano de Benioff bajo los volcanes.

Con base en la geología y evolución tectónica de la Cordillera andina, esta se ha dividido en tres segmentos diferentes: correspondiendo la parte Sur de los andes a Argentina y Chile, la parte Norte a Colombia, Ecuador y andes Venezolanos (ambos segmentos con una corteza de 35 kilómetros de espesor, Ganser, 1974, caracterizándose por la carencia de

Mapa N° 1. Marco geotectónico de la parte noroeste de Suramérica

M A P A I

MARCO GEOTECTONICO DE LA PARTE NOROESTE DE SURAMERICA



CONVENCIONES

- V. NEVADO DEL RUIZ
- ▲ V. PURACE
- V. GALERAS
- PALEOFALLAS DE TRANSFORMACION
- FC FALLA DEL CHOCO
- FR FALLA ROMERAL
- FBM FALLA BAHIA SOLANO-MACARENA

FUENTES: JAMES AND ECHEVERRIA, 1960
 JARAMILLO, 1980
 MALFAIT AND DINKELMAN, 1972
 MEISSNER ET AL., 1977
 PENNINGTON, 1979
 PEREZ TELLEZ, 1980, b

FUENTE: MURCIA, 1989
 DIBUJO: Dolly Ramirez L.
 IV-1990

Riolitas y la baja relación del radio $S_{87/86}$, Jaramillo, 1980). el segmento central corresponde al Norte de Chile, Argentina y Perú (se presenta una corteza de un espesor de 70 kilómetros, James, 1974), en donde aparece volcanismo Terciario y reciente de composición, Andesítica y Riolítica.

En el mapa 2 se muestra la ubicación de algunas de las fallas regionales importantes que tomaron lugar en procesos tectónicos y orogénicos que dieron lugar a la formación de las cordilleras Central y Oriental. Las cuencas y subcuencas que al ascender dieron origen a la Cordillera Oriental fueron limitadas por paleofallas normales profundas, las cuales se relacionaban con una fase de extensión. En el Mioceno se inició una fase de comprensión que reactivó fallas, comportándose como inversas.

El Perfil Nº 1, ubicado en el mapa 3, nos permite sugerir una explicación evolutiva tectónica de la zona al Este de la Cordillera Central (Fabre, 1983). El Perfil Nº 1, fue trazado entre los pozos S8-Infantas, cruzando por la Sierra Nevada del Cocuy, El Tablazo, comparamos el perfil con el área de Puerto Berrío, Tunja, Pajarito y El Pozo S11 (Los Llanos) en una dirección general WNW-ESE.

La interpretación del área se basó en estudios sísmicos y sedimentológicos, que permitieron sugerir que desde inicios del Jurásico, la zona comprendida entre las fallas de Romeral y Guaycaramo fue afectada por fenómenos distensivos que generaron un adelgazamiento de la corteza y la Litosfera, produciendo subcuencas (El Tablazo-Magdalena Medio y el Cocuy), sobre, la gran cuenca Cretácea (La Paleocordillera Oriental). Esta distensión Cretácea-Teciaria ocasionó el hundimiento progresivo de las cuencas, cesando tal actividad en el Aptiano. Las cuencas durante su fase de subsidencia se rellenaron de sedimentos de origen continental, marino, litoral y deltaíco.

El aumento progresivo de sedimentos, produjo subsidencia en las cuencas dando como resultado el incremento del gradiente geotérmico, provocando la fusión parcial del manto, lo que produjo un magnetismo básico (intrusiones básicas alcalinas encontradas en varias localidades lo demuestran), en la parte más subsidente de la cuenca (Fabre, Delaloye, 1983). Es posible que la continua subsidencia de las cuencas a finales del Terciario Inferior luego del reajuste litostático producido a finales del Cretáceo, incrementó de nuevo el nivel del gradiente geotérmico, para el cual se acompañó del levantamiento de la cordillera, generando así un magnetismo ácido expulsado por zonas más débiles de la corteza.

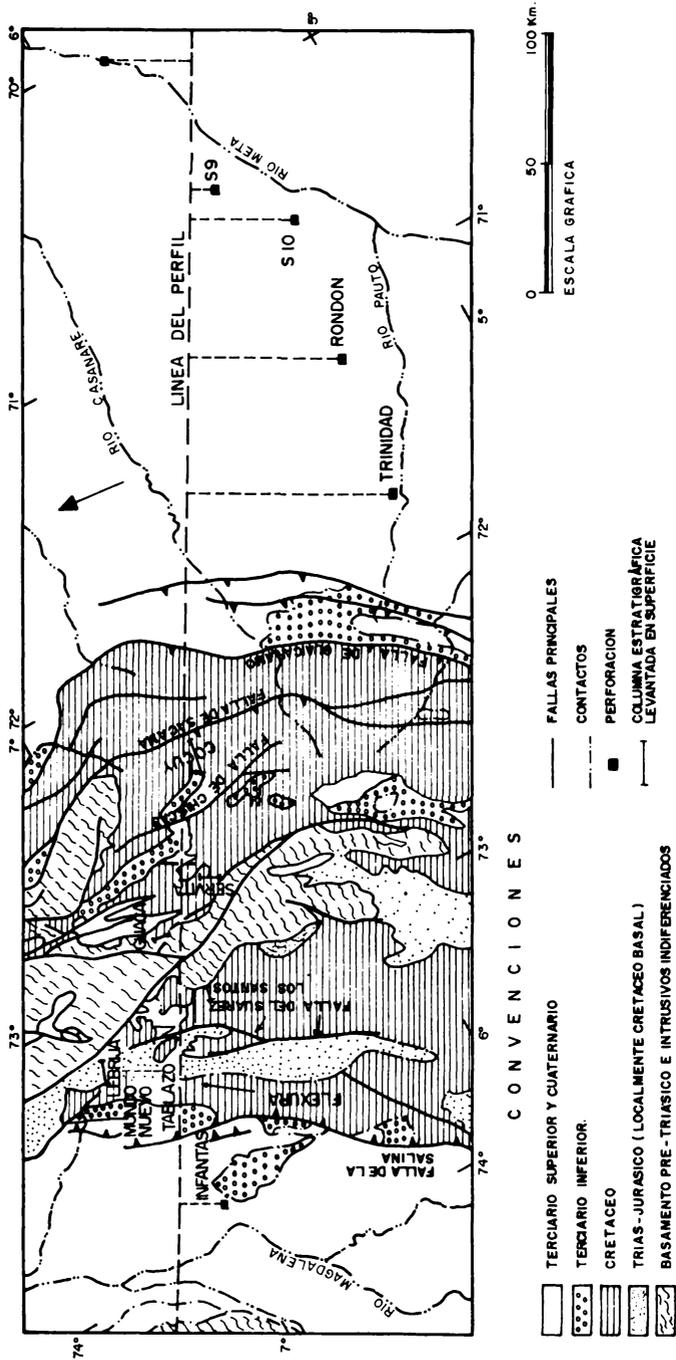
Intrusiones y extrusiones cretáceas y terciarias en la parte de la Cordillera Oriental de Colombia

El Mapa Nº 4, ubica los sitios donde se encuentra la intrusión de rocas ígneas básicas cretáceas, localizadas en cercanías de los Municipios de Cáceres, La Corona, Pajarito y Rodrigoque (Fabre, Delaloye, 1983). Tales rocas son el resultado de la generación de un magma toleítico o alcalino que ascendió por profundas Fracturas Corticales que controlaron la Subsidencia rápida de una cuenca situada en la región Central de la Cordillera Oriental, sitio que representó una zona de debilidad de la corteza durante la transgresión del mar Cretáceo. Tal actividad magmática intruyó salmueras, acuíferos someros, y pequeños lagos

Mapa N° 3. Geología del perfil S8- Cocuy-Tablazo-Infantas

MAPA 3

GEOLOGIA DEL PERFIL S8 - COCUY - TABLAZO - INFANTAS



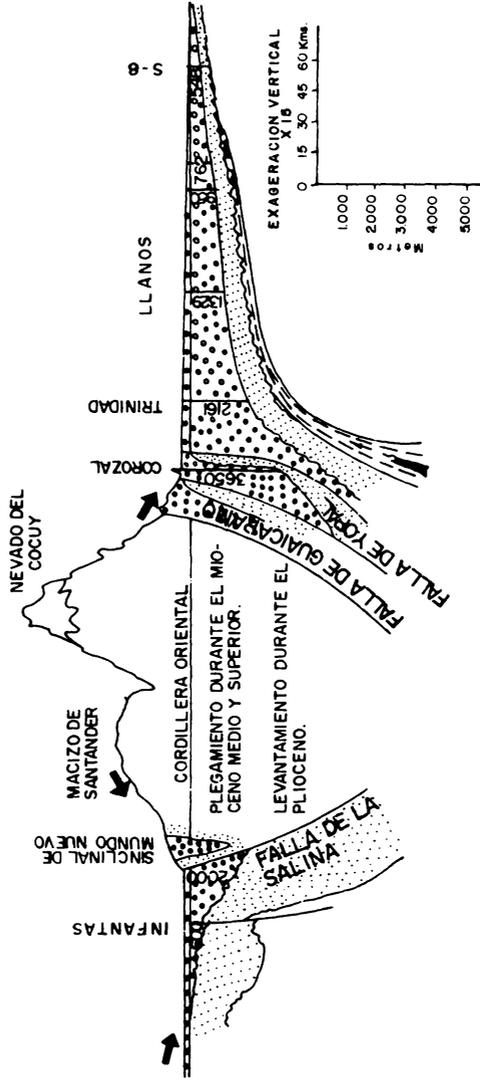
GEOLOGIA SIMPLIFICADA TOMADA DEL MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA INGEOMINAS 1976 (MODIFICADO)

FUENTE: FABRE, 1982

DIBUJO: Dolly Ramirez L. IX-90

Perfil N°1. La geometría de las cuencas a lo largo del perfil S-8 Cocuy-Tablazo-Infntatas

PERFIL I
 LA GEOMETRIA DE LAS CUENCAS A LO LARGO DEL PERFIL S-8
 COCUY - TABLAZO - INFANTAS



NOTA : LAS ZONAS MUY DEFORMADAS NO PUEDEN REPRESENTARSE DEBIDO A LA EXAGERACION VERTICAL

- ~ DISCORDANCIAS O PARACONFORMIDADES
- ROCA MADRE DE ACEITE
- - - → MIGRACION DE ACEITE

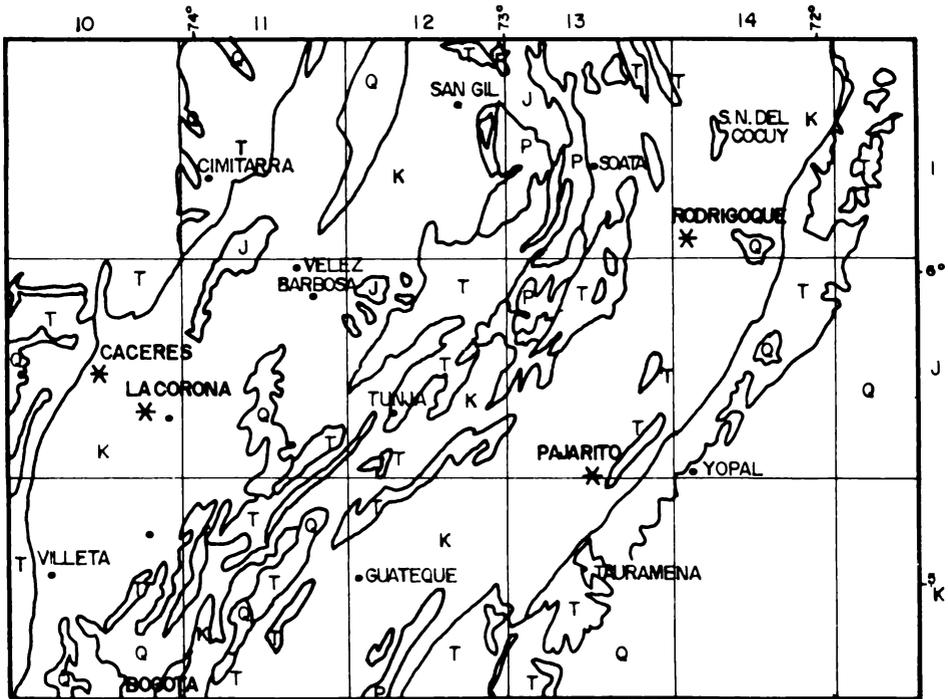
FUENTE : FABRE, 1982

DIBUJO : Dolly Ramírez L.
 IX - 1990

Mapa N° 4. Localización de las intrusiones básicas del Cretáceo de la cordillera Central

MAPA 4

LOCALIZACION DE LAS INTRUSIONES BASICAS DEL CRETACEO DE LA CORDILLERA ORIENTAL



* INTRUSIONES BASICAS EN LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DEL CRETACEO

0 30 Km
ESCALA GRAFICA

CUATERNARIO	Q
TERCIARIO	T
CRETACEO	K
JURA TRIASICO	J
PALEOZOICO	P

FUENTE : FABRE, DELALOYE 1983
DIBUJO: Dolly Ramirez L. X-1990

generando la circulación de agua caliente que removiliza iones de Pb, Cu, Zn, Fe, Ba y Mn, existentes en las formaciones Sedimentarias intrudidas y cercanas a la intrusión. Tales fluidos hidrotermales tuvieron la capacidad de disolver minerales, transportarlos y luego depositarlos en fracturas o cavidades de disolución.

En el Mapa N° 5 ubicamos las extrusiones ácidas terciarias (Mioceno-Plioceno), encontradas en la vereda el Durazno en cercanías de los municipios de Oiba, Iza, Paipa, Quetame, Capitanejo y Tabio que podrían ser el resultado de movimientos tectónicos que acompañaron la disminución general de los mares durante el Terciario.

Tales rocas se relacionan con la emersión definitiva de la Cordillera Oriental (Mioceno Medio); durante este lapso de tiempo la Cobertura Sedimentaria depositada durante todo el cretáceo y el terciario inferior, está plegada y las antiguas fallas normales que limitaban los bordes de la Cordillera, se comportan como inversas, tal compresión generó el cabalgamiento de la Cordillera sobre el borde llanero, induciendo la subsidencia rápida del borde occidental de la cuenca de los Llanos. Durante el Mioceno Superior y el Plioceno la región se levantó rápidamente hasta alcanzar los niveles actuales (Van der Hammen, 1973) este movimiento provocó reajustes isostáticos, generando el ascenso de un magma ácido por fisuras bastante profundas, reactivadas por los procesos anteriormente mencionados.

El plegamiento-levantamiento de la Cordillera Oriental puede ajustarse al modelo hipotético propuesto por Burgois y Janjou (1981) para los andes peruanos, "Supone que la zona andina está comprimida en razón de una aceleración del movimiento de la placa Suramericana desde el Mioceno. Esta aceleración está comprobada por los trabajos de Burke y Wilson (1976): Aplicado al país este modelo representaría la sucesión de los eventos significantes: a fin de absorber la compresión resultante de esta aceleración la litosfera continental de los llanos pasaría por debajo de la precordillera oriental a lo largo de las antiguas fallas normales del borde llanero reactivadas como plano de cabalgamiento. De esta compresión resultaría el plegamiento Mioceno y el desdoblamiento del espesor de la corteza continental por debajo de la Cordillera Oriental provocaría, por reajuste isostático, el levantamiento de la cadena durante el plioceno".

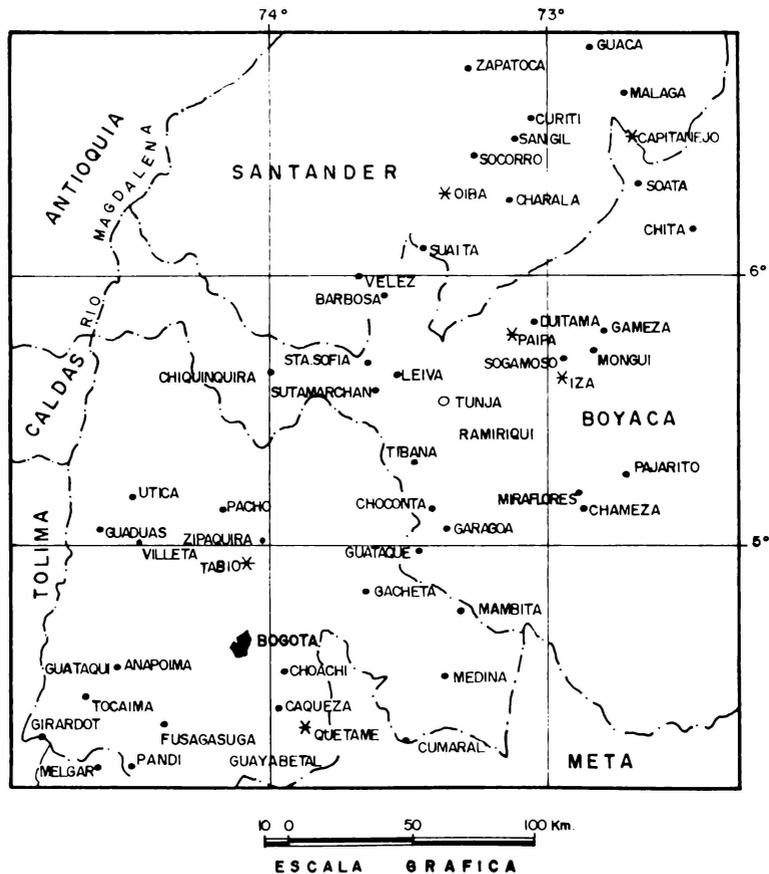
La historia tectónica de la Cordillera en el lapso de tiempo comprendido entre el Cretáceo Inferior y el presente es dominado por dos eventos principales: Extensión-Subsidencia (Cretáceo-Terciario Inferior) y compresión-levantamiento (Terciario Superior), aclaramos que durante tales eventos, se presentaron zonas con una tectónica difícil de entender como lo son las coberturas sedimentarias afectadas por la falla de Soápage (Boyacá), donde formaciones sedimentarias del Cretáceo y Terciario Inferior (típicas de compresión) se van intrudidas por un magma que generó los domos de Iza y El Durazno, aprovechando fisuras generadas por la falla de Soápage.

Los cuerpos volcánicos referidos en este artículo presentan un quimismo anómalo (fuerte concentración de óxido de potasio "primario"; elemento incompatible en el manto, si es que el "magma que generó tales cuerpos viene del manto"), una diferenciación magmática clara que puede sugerir que las rocas en Superficie Terciarias están relacionadas con bolsadas de magma que generó las rocas ígneas Cretáceas encontradas en superficie (cosa que no es muy clara ya que la ubicación geográfica de tales rocas no es cercana, y

Mapa N° 5. Cuerpos volcánicos Terciarios en el sector central de la cordillera Oriental de Colombia

MAPA 5

CUERPOS VOLCANICOS TERCIARIOS EN EL SECTOR CENTRAL DE LA CORDILLERA ORIENTAL DE COLOMBIA



- * CUERPO VOLCANICO
- MUNICIPIO
- LIMITE DEPARTAMENTAL

FUENTE:

DIBUJO: Dolly Ramírez L.
IX - 1990

siendo así debería existir una comunicación clara de estos cuerpos en el subsuelo y sus manifestaciones aflorarían en Superficie).

Las características geoquímicas de las rocas que constituyen los cuerpos volcánicos de la Cordillera, son anómalas. En Iza y El Durazno encontramos rocas alcalinas, cuya mineralogía está siendo afectada por fluidos hidrotermales que circulan por todo el cuerpo volcánico. En Paipa las rocas son de naturaleza subalcalina y calcoalcalina, asociadas a depósitos Piroclásticos de caída y flujo. La rocas volcánicas de Quetame son alcalinas, presentando Xenolitas (entre 1 y 15 centímetros de diámetro); mientras que las muestras de Capitanejo y Oiba, presentan una alteración fuerte, que en ocasiones no permite ver su mineralogía original.

Es evidente que las rocas ígneas ácidas volcánicas Terciarias de la parte central, son un bonito ejemplo de estudio para Petrólogos y Geógrafos. Su interpretación debe dar indicios de qué pasó en la Cordillera Oriental en el Terciario Superior. Seguir buscando y analizando estos cuerpos debe ser labor que interese a personas estudiosas del país.

