

VULCANITAS CENOZOICAS EN EL PIEDEMONTESURORIENTAL DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA Y EN LA SERRANÍA DE PERIJÁ

por

Jaime Galvis Vergara* & Ricardo de la Espriella*

Resumen

Galvis, J. & R. De la Espriella: Vulcanitas cenozoicas en el piedemonte suroriental de la Sierra Nevada de Santa Marta y en la serranía de Perijá. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* **23**(87): 213-224. 1999. ISSN 0370-3908.

En la vertiente sureste de la Sierra Nevada de Santa Marta se observan rocas provenientes de tres eventos magmáticos de edad y genética claramente diferenciables. El primero ocurrió durante el Triásico-Jurásico, relacionado con el proceso de rifting, y produjo un magmatismo alcalino silíceo entremezclado con sedimentos rojos. El segundo, originado por vulcanismo submarino más tarde en el Jurásico, es de composición básica e intermedia. El tercero consta de vulcanitas de naturaleza ácida - riolitas y riodacitas - expuestas en una amplia faja de dirección SWW-NEE que se extiende desde el piedemonte suroriental de la Sierra Nevada hasta la Serranía de Perijá, donde cubre amplias extensiones; la hipótesis de su edad Cenozoica es el tema del presente artículo.

Palabras clave: Vulcanitas, Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de Perijá, Colombia Cenozoico.

Abstract

Rocks originating during three magmatic events, clearly different in age and genesis, are present in the southeastern portion of the Sierra Nevada de Santa Marta. The first event took place during Triassic-Jurassic time, is related to the rifting process, and produced alkaline siliceous magmatism interbedded with red sediments. The second one originated later, during Jurassic time by submarine vulcanism, and its composition is basic and intermediate. The third event produced acid vulcanites - rhyolites and rhyodacites - in a wide SWW-NEE belt which outcrops from the southeastern foothills of the Sierra Nevada to extensive areas on the Serranía de Perijá; the hypothesis of its age as Cenozoic is the subject of this paper.

Key words: Vulcanites, Colombia, Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de Perijá, Cenozoic.

Introducción

Sobre la geología de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá se ha escrito mucho y falta mucho por estudiar en detalle. El presente escrito no pretende examinar el estado de su conocimiento, excepto para encuadrar la hipótesis de que existen evidencias que muestran que algunas de las vulcanitas hasta ahora clasificadas como Mesozoicas, en realidad pertenecen al Cenozoico y posiblemente son correlacionables con las de la Serranía de San Lucas, al sur del departamento de Bolívar.

Litología

La vertiente suroriental de la Sierra Nevada de Santa Marta presenta unidades litológicas con un rango de edades que se extiende desde el Precámbrico hasta el Cuaternario.

Pre-Mesozoico

Las unidades más antiguas que se observan en la vertiente mencionada son migmatitas, neises y granitoides de edad Precámbrica (**Tschanz, Jimeno & Cruz, 1969**), las cuales se presentan expuestas en vecindades de los caseríos de Guatapurí y Chemesquemena en el curso superior del río Guatapurí, al occidente del Caserío de Atanques, en gran parte de las cuencas hidrográficas de los ríos Donachui y Los Mangos y al noroeste de San Juan del Cesar, en una faja que se extiende entre los ríos Cesar y Ranchería. En la Serranía de Perijá se presentan sedimentos del Paleozoico Superior, que han sido descritos por **Radelli (1962)**, **Forero (1972)** y **Ujueta & Llinás (1992)**.

Juratriásico

En orden cronológico, la siguiente unidad litológica se compone de sedimentos rojos, detríticos, intercalados con vulcanitas. Los sedimentos son arcillolitas, limolitas, areniscas arcólicas y conglomerados diamictíticos. Las vulcanitas comprenden principalmente tobas, lapilli, brechas y aglomerados. Las rocas mencionadas - sedimentos y vulcanitas - generalmente se presentan en tonalidades de rojo, púrpura y violeta oscuro (Fotografía No. 1). Las rocas antes mencionadas se encuentran expuestas en los alrededores de los caseríos de Caracolí (Cesar) y Las Mercedes, en una amplia faja que se extiende desde el curso medio del río Guatapurí hasta los nacimientos del río Ariguaní, en parte de la cuenca media del río María Angola y en sectores menores de las cuencas inferiores de los ríos Cesar y Ranchería. La

bibliografía geológica es casi unánime en asignarle a las unidades litológicas referidas, edades del Mesozoico Inferior, Triásico o Jurásico.

Cretáceo

A dichas unidades, les sucedieron rocas plutónicas de composición granítica, las cuales intruyeron las vulcanitas y sedimentos rojos, formando batolitos de notable extensión, tales como el de Atanques-Patillal (Fotografía No. 2), el de Pueblo Bello, el cual presenta color rosado y textura gráfica (Fotografía No. 3), y el del alto Ranchería (Fotografía No. 4); este último se observa expuesto en vecindades de la población de Caracolí (Guajira), presenta un color gris y aparentemente su composición petrográfica predominante tiende a granodiorita, quizás tonalita.

En una relación cronológica y genética no claramente establecida con respecto a las intrusiones mencionadas, se presentan vulcanitas de composición intermedia y básica (traquiandesitas y basaltos), descritas por algunos autores como keratófiro y espilitas (**Tschanz, Jimeno & Cruz, 1969**). Las vulcanitas referidas han recibido una serie de denominaciones en el Mapa de la Sierra Nevada de Santa Marta publicado por Ingeominas y su distribución según dicho mapa las sitúa hacia la base de una secuencia de sedimentos marinos del Cretáceo que sobreyace las unidades antes mencionadas en el piedemonte sureste de la Sierra Nevada y presentan en su parte inferior unos niveles de caliza de gran espesor (Fotografía No. 5), generalmente conocidos bajo las denominaciones de Formación Lagunitas, respecto a cuya edad hay notables divergencias (**Tschanz, Jimeno & Cruz, 1969**). A estas calizas les sobreyacen lutitas negras margosas y areniscas glauconíticas agrupadas bajo la denominación de Formación Aguas Blancas; sobre estas reposan unas calizas bituminosas, chert negro y lutitas, con algunas intercalaciones de roca fosfórica. Las litologías mencionadas corresponden a lo que en gran parte del Oriente Andino de Colombia se ha denominado Formación La Luna. A ésta, le sucede un espeso depósito de lutitas negras carbonosas y lutitas arenosas glauconíticas, conocidas como Formación Molino. Sobre ésta reposa la Formación Hato Nuevo compuesta de calizas arenosas y lutitas, a la cual se le atribuye una edad entre el Maestrichtiano y el Paleoceno. Los sedimentos cretáceos presentan amplias exposiciones en el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta, en el sector comprendido entre Fonseca y Cuestecita, en la región de Bosconia y Los Venados y en una faja casi continua en el piedemonte de la Serranía de Perijá y de los Montes de Oca.

La secuencia de sedimentos del Cretáceo antes mencionada se presenta en el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta. Más al oriente, hacia Perijá, hay unidades diferentes, puesto que fallas direccionales en el centro del valle de los ríos Cesar y Ranchería y al oriente de éste, pusieron en contacto los sedimentos en referencia con otros coetáneos, pero de ambientes de sedimentación diferentes.



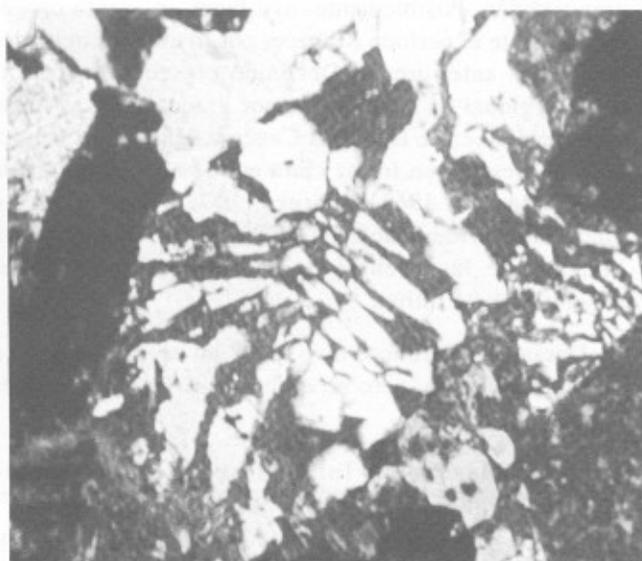
Fotografía 1. Sedimentos tobáceos del juratriásico. Carretera al paraje de La Sofía. R 67030 F28

Terciario

A las unidades anteriormente mencionadas, sobreyace una secuencia compuesta de areniscas calcáreas, lutitas arenosas y coquinas, conocida como Formación Manantial. Sobre estos sedimentos reposan areniscas sal y pimienta, limolitas y arcillolitas grises y numerosos y potentes mantos de carbón conocidos bajo la denominación de Formación Cerrejón.



Fotografía 2. Granito de patillal. R 67030 F24



Fotografía 3. Textura gráfica en el granito de pueblo bello. Microfotografía (Nicoles Cruzados). R 8093 F16



Fotografía 4. Granito del alto ranchería. Caserío de Sabanas de Mamuela o Caracolí. R 67031 F6

A continuación cabe mencionar vulcanitas de composición riolítica y riodacítica, expuestas en amplias zonas del piedemonte suroriental de la Sierra Nevada de Santa Marta y en amplias zonas de la Serranía de Perijá. La hipótesis acerca de su edad cenozoica es el tema del presente artículo.

Las rocas efusivas en mención se presentan como brechas, aglomerados, tobas, lavas, tobas fluidales o ignimbritas (Fotografía No. 6) y posibles cúpulas intrusivas (Fotografía No. 7). Las texturas varían desde rocas totalmente afáníticas, hasta porfiríticas. La matriz de estas últimas frecuentemente presenta abundante vidrio llegando a mostrar buenos ejemplos de textura hialofítica; son frecuentes las estructuras fluidales. Las vulcanitas en mención presentan una amplia variedad de colores, aunque predominan el blanco, gris perla, rosado y amarillo claro. Es notable la presencia de depósitos espesos de cenizas muy poco consolidadas, reposando sobre superficies de erosión en sitios tales como las vecindades de Pueblo Bello (Fotografía No. 8), Garupal y Chemesquemena, donde fosilizan el relieve topográfico. Se presentan grandes extensiones de brechas y aglomerados no consolidados (Fotografías Nos. 9 y 10) en la planicie del valle del río Cesar, en María Angola, Valencia y Badillo. Las lavas y flujos ignimbríticos se presentan horizontales (Fotografía No. 11) o con inclinaciones de muy bajo ángulo. Se observan notablemente porosos, con abundantes vesículas vacías (Fotografía No. 12) y son frecuentes las estructuras columnares (Fotografía No. 13).

En algunas localidades, especialmente en el borde noroccidental del valle del río Cesar, se observan numerosos conos volcánicos con sus respectivas aureolas de eyecta (Fotografía No. 14). Las superficies de meteorización de estas vulcanitas presentan un aspecto de cáscara, muy característica en rocas de alto contenido de vidrio.

Aunque las vulcanitas riolíticas y riodacíticas han recibido numerosas denominaciones, tales como: Ignimbrita de Los Clavos, Brecha Ignimbrítica de La Paila, Ignimbrita de Caja de Ahorros, Ignimbrita de La Piña, Porfirita de Burúa, Porfirita de Chundúa, Vitrófiro Riolítico, Riodacita de Los Tábanos y Riolita de El Golero (Tchanz, Jimeno & Cruz, 1969), hay una cantidad de características en común que parecen indicar que se trata de variaciones dentro de rocas efusivas de un mismo evento magmático. Entre los rasgos comunes, cabe anotar la presencia de vidrio (Fotografías Nos. 15 y 16) o la parcial devitrificación de dichas unidades, la relativa fertilidad de las áreas donde se encuentran expuestas, la frecuente presencia de manchas de epidotización (Fotografía No. 17), la relativa abundancia de xenolitos

de rocas sedimentarias (Fotografía No. 18) y entre éstas, de calizas (Fotografía No. 19), la posición relativamente horizontal de los flujos ignimbríticos, lavas y depósitos piroclásticos (Fotografía No. 20) y su poco diaclasamiento. Por último, cabe anotar que en la mayor parte de las localidades observadas, estas vulcanitas parecen estar fosilizando un relieve topográfico, suavizando los contornos morfológicos de la región.

En el aspecto petrográfico también hay rasgos comunes: generalmente los fenocristales son de plagioclasa sódica, no se encuentran cuarzos euhedrales y en ningún lugar bipiramidales, comunmente el feldespato de potasio se presenta en la matriz, excepto en la Riolita de El Golero y el mineral máfico generalmente es biotita, siendo escaso el anfíbol. Las texturas de devitrificación más frecuentes son axiolitas, esferulitos y perlititas (Fotografía No. 21).

A las unidades litológicas antes referidas, les sobreyacen en forma discordante conglomerados, areniscas conglomeráticas, limolitas y arcillolitas rojas. Estos sedimentos de origen fluvial, se conocen en la literatura geológica como Formación Tabaco.

Tectónica

La evolución tectónica de lo que hoy es la Sierra Nevada de Santa Marta, presenta eventos comunes a la mayor parte de los Andes Colombianos, tales como episodios de metamorfismo regional durante el Proterozoico, generalmente seguidos por fenómenos de granitización. Posiblemente tuvo lugar un evento orogénico durante el período Silúrico, por lo cual las unidades litológicas anteriores al Devónico presentan metamorfismo regional en mayor o menor grado en el territorio comprendido entre las fallas Cauca y del Borde Llanero. Esto se presenta en forma clara en la vecina Serranía de Perijá (Radelli, 1962 y Forero, 1972), pero no es tan fácilmente evidenciable en la Sierra Nevada de Santa Marta, ante la ausencia de sedimentos paleozoicos datados en esta última.

Durante el Pérmico, tuvo lugar un evento orogénico evidente en Perijá, pero no en la Sierra Nevada de Santa Marta.

En el Mesozoico Inferior se inició un evento tafrogénico, del cual son productos los sedimentos y vulcanitas rojas que se presentan bajo la denominación de Formación Guatapurí. La localización de las fallas de dicho evento es muy difícil de definir, y aún la directriz de esos fenómenos de rifting es indeterminable.



Fotografía 5. Escarpe de calizas en el cañón del río rancharía.
R 67031 F23



Fotografía 6. Ignimbritas en las riberas del río garupal. R 67032 F8



Fotografía 7. Posible cúpula intrusiva levantando flujos de lava.
En proximidades del río Garupal. R 67032 F13



Fotografía 8. Depósitos de brechas y cenizas volcánicas no consolidadas sobre la superficie de erosión del granito de pueblo bello.
R 67036 F4

Durante el Terciario se presentaron fallamientos transcurrentes con dirección nordeste, los cuales enfrentaron fajas de terreno con litologías diferentes. Las fallas más importantes de este evento se presentan a lo largo de los valles de los ríos Cesar y Rancharía (fallas de San Diego, Quitafrió, Cesarito, Media Luna, Cerrejón Rancharía) y en el denominado "Arco de Sevilla" (fallas de Sevilla, Palomino, Tucurinca, Orihueca y Botella) (Tschanz,

Jimeno & Cruz, 1969). Posteriormente, al norte se produjo una gran falla direccional con rumbo E-W y movimiento dextral, la falla de Oca, la cual limita por el norte la Sierra Nevada de Santa Marta.

Más tarde se inició el levantamiento de los Andes, durante el cual la Sierra Nevada de Santa Marta parece haberse solevantado en forma de un plano basculado hacia



Fotografía 9. Depósitos piroclásticos no consolidados en proceso de erosión. Al Norte de Caracolí (Cesar). R 67032 F0



Fotografía 11. Niveles de ignimbritas horizontales entre Caracolí (cesar) y Valencia de Jesús. R 67036 F18

el sureste. Posteriormente ocurrieron fallas direccionales con rumbo noroeste, de las cuales la falla de Santa Marta limita la Sierra Nevada en su costado suroccidental.

Por último, cabe mencionar otras fallas E-W, las cuales afectan las vulcanitas más recientes. Parecen originar bloques escalonados, los cuales se hacen más altos hacia



Fotografía 10. Aglomerado volcánico meteorizado. R 67036 F15



Fotografía 12. Bloques de riolita con vesículas. Vecindades del río Diluvio. R 67036 F11

el norte. Las fallas más notables de este sistema son: la falla de Minas, la de Maíz Morocho, la falla del curso superior del río Donachui y la que produce el alineamiento de los ríos Los Mangos y San Sebastián.



Fotografía 13. Lavas riolíticas con estructuras columnares. Carretera María Angola- Santa Tirsa. R 67032 F28



Fotografía 14. Aglomerados volcánicos sobre superficies de erosión del batolito de atanques-patillal. R 67030 P9

Evolución geológica

La evolución geológica de la Sierra Nevada de Santa Marta es notablemente compleja. Aparentemente se compone de bloques, cuya evolución geológica tuvo lugar en lugares y ambientes diferentes y que se pusieron en contacto durante el Cenozoico.

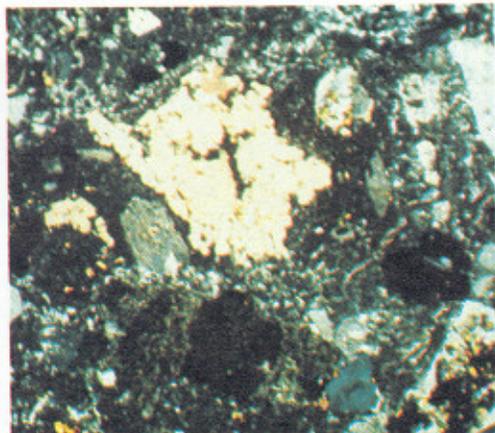
La zona noroccidental presenta rocas metamórficas de muy alto grado de metamorfismo; algunas de ellas llegan a facies granulita y entre ellas hay notoria presencia de rocas verdes. Presenta una notable similitud con litologías de la Cordillera Central en regiones tales como Yarumal, Valdivia, Campamento y la vertiente oriental del río Nechí. Es un macizo que parece tener una evolución geológica diferente al resto de la Sierra Nevada de Santa Marta.

En lo referente a la región sureste de la Sierra Nevada de Santa Marta, la evolución geológica durante el Precámbrico y el Paleozoico no es fácilmente evaluable, ya que las áreas de exposición del Precámbrico no están claramente definidas (los denominados batolitos centrales, según las descripciones de **Tschanz** et al., presentan características de rocas graníticas originadas en migmatización) y no hay evidencias comprobadas de exposiciones de unidades litológicas del Paleozoico. Por lo tanto, en el presente artículo, se hace énfasis en los procesos geológicos ocurridos desde el Mesozoico.

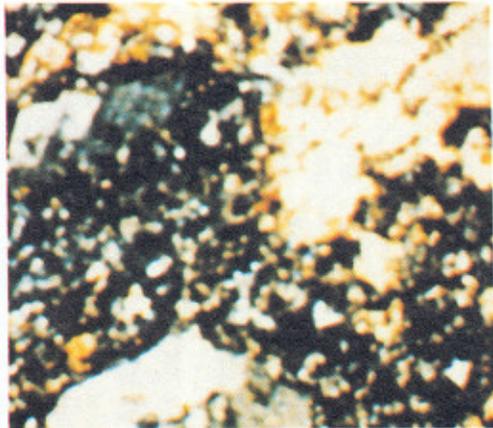
Durante esta era se inició un evento tafrogénico, desarrollándose un rift en el cual se produjo sedimentación detrítica subaérea, en prismas de gran espesor. Al mismo tiempo, y originado en el mismo evento, se inició un episodio de magmatismo alcalino, el cual al comienzo produjo intrusiones y vulcanismo de composición silícea, representados en las intrusiones de Pueblo Bello, Atanques-Patillal y del alto Ranchería y las vulcanitas que se encuentran interestratificadas con los sedimentos detríticos. Al ampliarse el proceso de rifting, comenzó un ingreso marino y el magmatismo se tornó básico, presentándose efusiones submarinas de lavas basálticas y traquiandesíticas sobre las cuales se depositaron ocurrencias minerales de tipo exhalativo como las observadas en el paraje de Los Gorros por la vía Fonseca-Cotoprix, al occidente de Cuestecita (Fotografía No. 22), en una amplia cantera inmediata a la vía que de dicha localidad conduce a Riohacha, en la zona de contacto entre las lavas y la base de las calizas que les sobreyacen.

Manifestaciones minerales similares sobre lavas basálticas, han sido descritas en la Serranía de Perijá (**Pagnacco**, 1962). Allí se presenta barita asociada con los sulfuros metálicos, algo característico de depósitos exhalativos.

Posteriormente se inició la sedimentación marina, la cual continuó hasta el Terciario temprano, cuando se inició una regresión. Luego, posiblemente durante el



Fotografía 15. Pórfido riódacítico (a la derecha) y xenolito epidotizado (arriba). Microfotografía (Nicoles Cruzados). En la matriz se presenta abundante vidrio, especialmente a la derecha (se observa en color negro). R 8093 F7



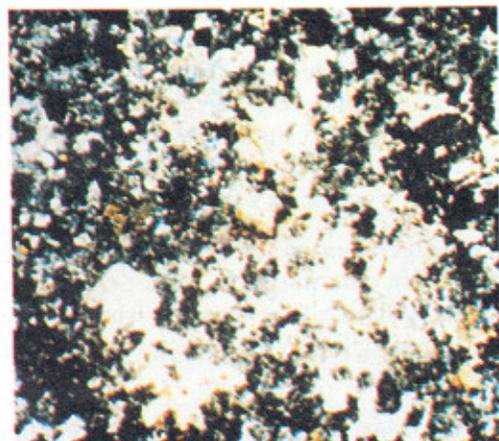
Fotografía 16. Pórfido riolítico con xenolitos calcáreos (hacia el centro). Microfotografía (Nicoles Cruzados). A la izquierda se observa vidrio (color negro). R 8093 F10



Fotografía 17. Pórfido riolítico. Microfotografía (Nicoles Cruzados). Al centro se observan xenolitos calcáreos (color blancuzco), alrededor manchas de epidota (color amarillo). R 8093 F20



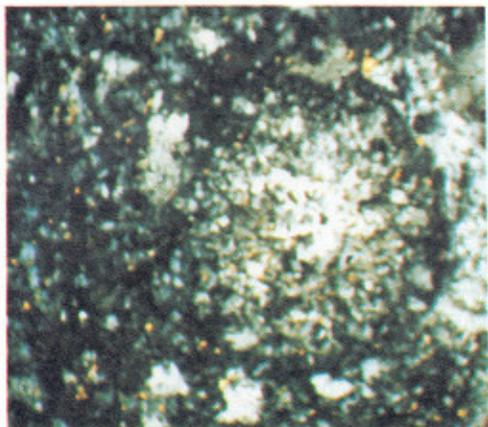
Fotografía 18. Brecha volcánica en el lecho del río los clavos. Obsérvense los xenolitos epidotizados de color amarillento. R 67032 F36



Fotografía 19. Pórfido riolítico con xenolitos de material calcareo (color blanco amarillento). Microfotografía (Nicoles Cruzados). R 8093 F6



Fotografía 20. Depósitos de cenizas volcánicas en vecindades del alto de minas. Al Norte de Bosconia. R 67029 F3



Fotografía 21. Textura perlítica en riolita. Vecindades del río Garupal.
R 8093 F28



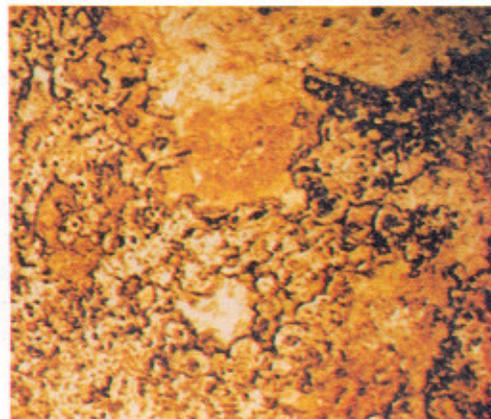
Fotografía 22. Manifestación hidrotermal de tipo exhalativo. Al fondo calizas cretáceas. Al occidente de Cuestecita. R 67035 F15



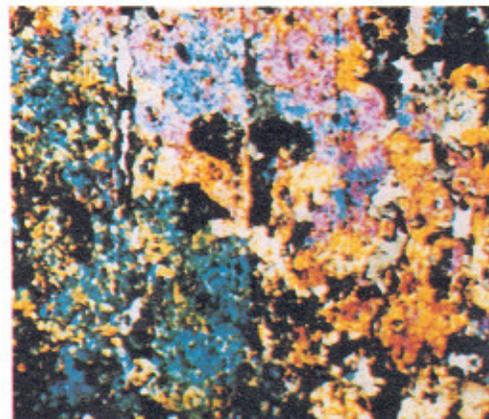
Fotografía 23. Pórfido en la zona de contacto con calizas cretáceas entre Bosconia y Caracolí (Cesar). R 9671 F32



Fotografía 24. Xenolito de caliza en pórfido riolítico. Microfotografía (Nicoles Cruzados). R 8093 F1



Fotografía 25. Xenolito de caliza en el que se observa textura oolítica incluido en pórfido riolítico. Microfotografía (Nicoles Paralelos). Arriba a la derecha un fenocristal de feldespatos. R 8093 F4



Fotografía 26. Xenolito de caliza en sus colores de interferencia. Microfotografía (Nicoles Cruzados), el mismo xenolito del ejemplo anterior. R 8093 F5.

Terciario Medio, se inició un sistema de fallamientos direccionales con rumbo nordeste y movimiento dextral, con el cual entraron en contacto los diferentes bloques geotectónicos que presenta la Sierra Nevada.

A continuación cabe mencionar un evento magmático, el cual puede haberse iniciado al mismo tiempo que los fallamientos transcurrentes. Dicho evento produjo vulcanismo de composición muy silíceo, riolítico y riodacítico, altamente explosivo, por lo cual se presentan grandes depósitos de brechas volcánicas, ignimbritas, aglomerados y cenizas, predominando sobre las lavas. Este vulcanismo tuvo lugar en una faja que se extiende en dirección nordeste desde Bosconia hasta proximidades de San Juan del Cesar.

También parece encontrarse evidencias de ese vulcanismo en la Serranía de Perijá, donde las descripciones de algunos autores (**Forero, 1972** y **Ujueta & Llinás, 1992**) mencionan un "miembro D" de la "Formación Girón", del cual dicen: "El conjunto D se caracteriza por la presencia de gruesos niveles de rocas volcánicas explosivas, muy silíceas, ricas en vidrio y en sílice"; más adelante agregan: "Dentro del área de estudio se observaron numerosos afloramientos del conjunto D, pero no se observaron las relaciones de este conjunto con los conjuntos A, B y C, ni con el Cretáceo suprayacente".

El vulcanismo en referencia tiene notables similitudes con el de la Serranía de San Lucas (Sur de Bolívar), tanto en los aspectos petrográficos y estructurales, como en su relación con las unidades litológicas del Juratriásico y del Cretáceo.

La disposición geográfica de los depósitos volcánicos, parece indicar que se trata de una faja NEE-SWW que cruza diagonalmente el valle del río Cesar en la zona de Badillo y Urumita, continuando al nordeste en la Serranía de Perijá.

Conclusiones

La vertiente sureste de la Sierra Nevada de Santa Marta presenta rocas volcánicas originadas en tres episodios de magmatismo ocurridos en diferentes épocas y con claras diferencias genéticas.

El primer episodio volcánico está relacionado con la iniciación del proceso de rifting, durante el cual el rompimiento inicial de la corteza sílica produjo un magmatismo alcalino silíceo, el cual se encuentra entremezclado con los sedimentos rojos detríticos que produjo el mismo proceso de formación del rift.

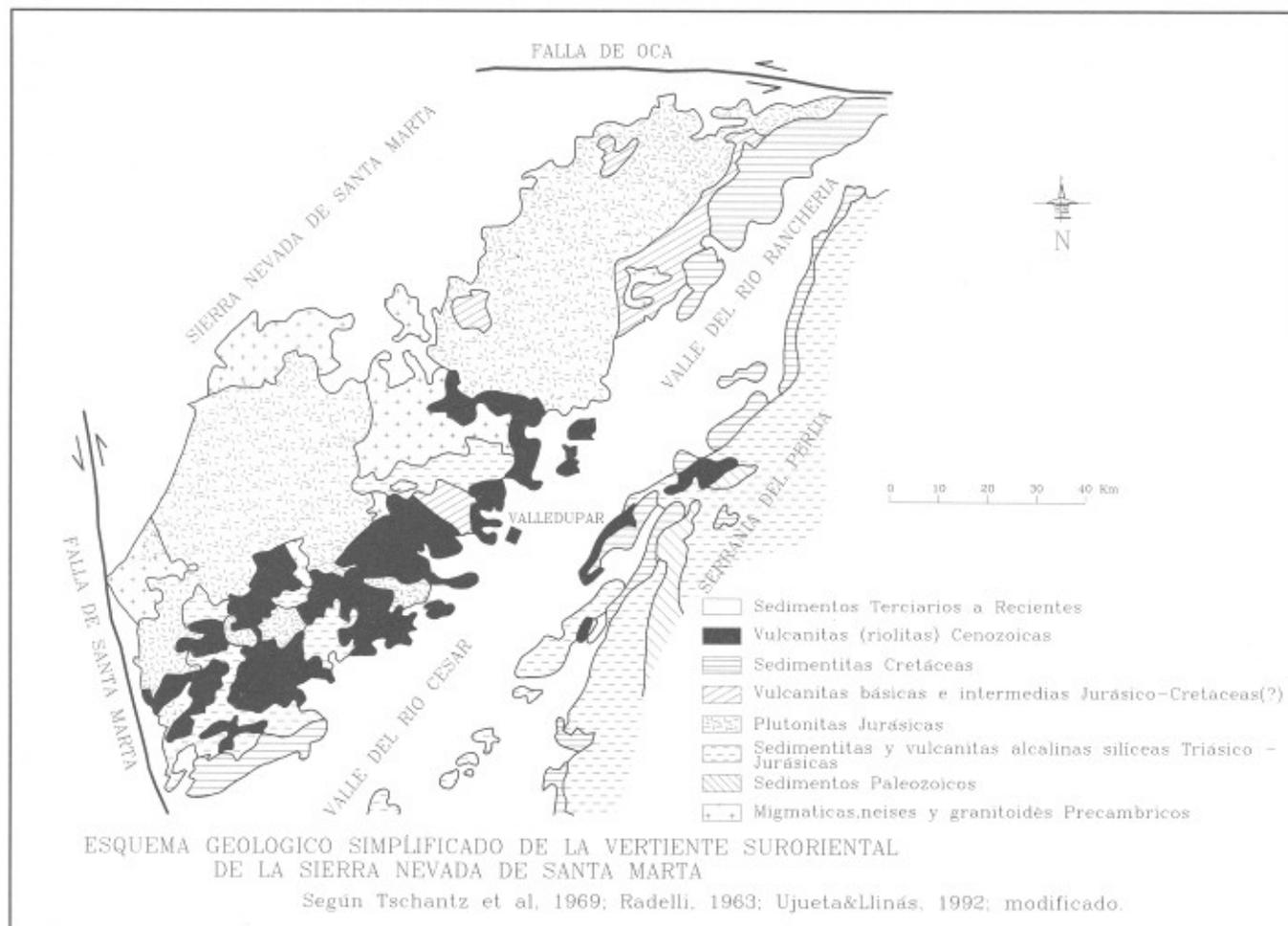
Las rocas volcánicas de composición básica e intermedia (lavas basálticas y traquiandesíticas) son producto de vulcanismo submarino, cuando la apertura del rift permitió el ingreso marino, al iniciarse la etapa oceánica del proceso tafrogénico. Sin embargo este proceso fue frustrado, interrumpiéndose antes de que se formara una verdadera dorsal oceánica.

Sobre las vulcanitas mencionadas comenzaron a depositarse sedimentos marinos de ambiente de plataforma y posteriormente tuvo lugar la retirada del mar. Luego, durante el Cenozoico, se inició un pulso magmático ácido, cuyo origen parece hallarse en el proceso de subducción que ha tenido desarrollo en el litoral Pacífico durante el Terciario.

Hay varias razones para considerar que las riolitas y riodacitas son relativamente recientes. Por una parte cabe mencionar la presencia de numerosos xenolitos de calizas en dichas vulcanitas; más aún, entre las localidades de Bosconia y Caracolí (Cesar), se pueden observar pórfidos riolíticos rosados, los cuales hacia el contacto con las calizas Cretáceas se tornan de color verde (Fotografía No. 23). Al observarlos al microscopio petrográfico se encuentra que presentan abundantes xenolitos de caliza (Fotografías Nos. 24, 25 y 26), los cuales al contacto con el pórfido presentan una aureola de epidota que le da la tonalidad verde al conjunto de la roca. Cabe anotar que no se han reportado dataciones de calizas Paleozoicas en la Sierra Nevada de Santa Marta y unas supuestas calizas de la Formación Guatapurí (**Tschanz, Jimeno & Cruz, 1969**) son dos grandes bloques de caliza aislados rodeados de riolitas, sin relación alguna con la mencionada formación y de los cuales no se menciona datación alguna. Parece tratarse de grandes xenolitos de una de las calizas Cretáceas, ya que ningún estudio estratigráfico de la Formación Guatapurí menciona calizas.

Otro aspecto indicativo de vulcanitas recientes es la frecuente presencia de vidrio en dichas rocas, lo cual se puede observar en muchas secciones delgadas, además de que todos los autores que han hecho estudios petrográficos de ellas coinciden en afirmarlo (**Tschanz, Jimeno & Cruz, 1969**, pags. 227-250; **Radelli, 1962**, pags. 83-88 y **Ujueta & Llinás, 1992**, pag. 203). Las rocas volcánicas y subvolcánicas en mención presentan características de una depositación subaérea; por tanto, es imposible pensar que rocas efusivas Mesozoicas sometidas a subsidencia bajo el nivel del mar y a un posterior levantamiento, puedan conservarse sin desvitrificación.

Más aún, las vulcanitas en referencia se presentan estructuralmente en posiciones horizontales y sin



fracturamiento, lo cual indica que no han sido afectadas por movimientos diastróficos y varios conos volcánicos, tales como el Cerro de Camperucho, conservan su forma y sus aureolas de ejecta prácticamente inalteradas.

Es interesante anotar que el borde sureste de la Sierra Nevada de Santa Marta presenta una espesa faja de calizas cretáceas en sus extremos norte (sector Fonseca-Cuestecita) y sur (sector de Bosconia), la cual se presenta interrumpida al centro. Es muy posible que las calizas en mención se encuentren cubiertas por las vulcanitas y cabe pensar además que se encuentren brechadas y fragmentadas por el vulcanismo explosivo característico del magmatismo riolítico. En numerosas localidades de esa zona, las vulcanitas presentan abundantes manchas de epidota que factiblemente pueden ser producto de asimilación de xenolitos calcáreos.

Las dataciones radiométricas realizadas durante el Inventario Minero Nacional presentan muy serias inconsistencias, por lo cual no son en absoluto confiables. Hay dataciones radiométricas de vulcanitas que reposan sobre superficies de erosión de granitos tales como el de Pueblo Bello, a las que les asignan edades anteriores a la del granito que las infrayace. Hay además extensos depósitos volcánicos en posiciones horizontales y sin presentar diaclasamiento ni otros indicios de vulcanismo, con dataciones anteriores al Cretáceo, cuando los sedimentos Cretáceos de la zona presentan buzamientos relativamente acentuados y muy notable tectonización. Cabe agregar que las dataciones en mención fueron realizadas en su gran mayoría por el método de potasio-argón en biotitas, anfíboles, sanidinos o en roca total.

Referencias

- Forero, A.** 1972. Estratigrafía del Precretáceo en el flanco occidental de la Serranía de Perijá: Geol. Colombiana No. 7, pags. 7-78, 30 figs., 2 tables, 4 láms., Bogotá.
- Pagnacco, P. F.** 1962. Cupriferous Mineralizations in the Serranía de Perijá Between Codazzi and Molino: Geol. Colombiana No. 2, pags. 5-13, Bogotá.
- Radelli, L.** 1962. Introducción al Estudio de la Geología y de la Petrografía del Macizo de Santa Marta (Magdalena - Colombia): Geol. Colombiana No. 2, pags. 41-115, 31 fotos, 1 mapa, Bogotá.
- Tschanz, C. M., Jimeno, A. & Cruz, J.** 1969. Geology of the Sierra Nevada de Santa Marta Area. Preliminary report (Inédito): Ingeominas, 288 pags., 3 figs., 18 tables; Mapa Geológico de Reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta - Colombia, escala 1:200.000 (Publicado), Bogotá.
- Ujueta, G. & Llinas, R.** 1992. Reconocimiento Geológico de la Parte más Septentrional de la Sierra de Perijá: Geol. Colombiana No. 17, pags. 197-209, 2 figs., 5 fotos, Bogotá.