

CARLOS E. ACOSTA
ARTEAGA

Departamento
de Geociencias
U. Nacional

LOS COCONUCOS
¿UN PUNTO CALIENTE?

Situada al SW de Popayán, a unos 25 Km., existe una cadena de picos volcánicos, que se ha denominado desde el siglo XVI "la Sierra de los Coconucos" y que debe su nombre a sus antiguos moradores, los indios Coconucos (Pedro Cieza de León, Crónica del Perú, p. 130).

Los componen esencialmente siete focos volcánicos que, tomados en dirección SE-NW, serían los siguientes:

- 1° El Pan de Azúcar, probablemente el mismo que en algunos mapas y en algunos textos figura como Cerro de Agua Blanca;
- 2° cerro que aparece sin nombre en los mapas;
- 3° A y B, dos conos volcánicos gemelos, sin nombre;
- 4° el denominado Coconuco, o a veces Los Coconucos;
- 5° A y B, un par de conos sin nombre;
- 6° un volcán igualmente carente de nombre; y
- 7° el Puracé, el único volcán de la cadena que se encuentra actualmente en actividad y, al mismo tiempo, el más cercano a Popayán.

Eliseo Reclus, a quien han copiado autores posteriores, escribe (p. 51) que los Coconucos son "pentodáctilos" o constituidos por cinco picos, pero en realidad son muchos más como se puede ver en las fotografías aéreas que ha publicado el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

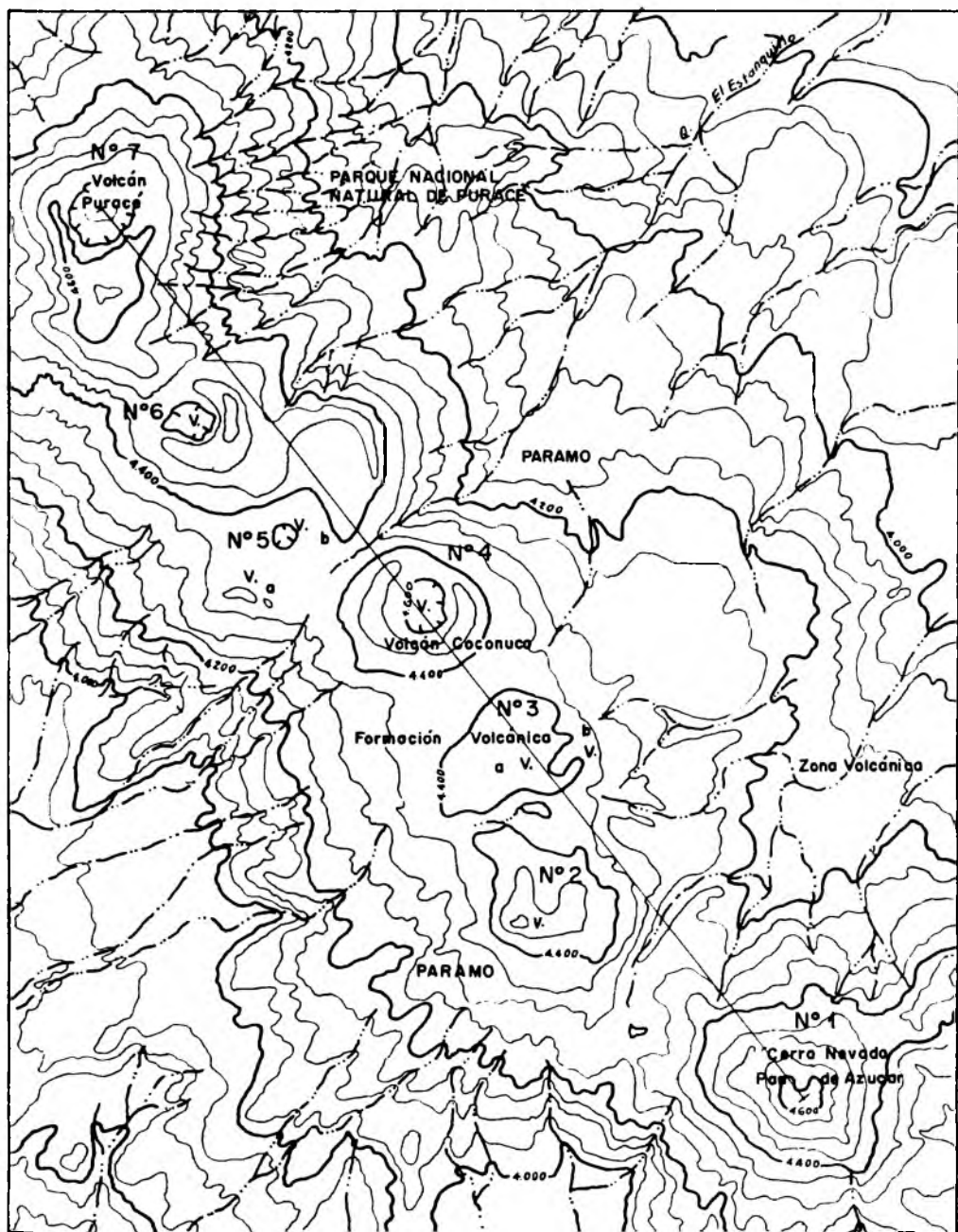
Las alturas actuales de estos volcanes fluctúan entre 4.400 y 4.650 metros. Para los diversos picos serían las siguientes:

1°, Pan de Azúcar, 4.600 m.; 2°, 4.500 m.; 3°, A y B, 4.400 m.; 4°, Coconuco, 4.600 m.; 5°, A y B, 4.450 m.; 6°, en el borde del cráter, 4.450 m. y, en el promontorio situado hacia el Oriente, 4.550 m.; finalmente, el 7°, el Puracé, tiene 4.550 metros en el borde del cráter y 4.650 m., en el promontorio oriental (Cf. Mapa al 1:25.000 del Agustín Codazzi).

Ernesto Guhl, 1975 (p. 67), trae datos algo diferentes pero que no alteran esencialmente la constitución de la cadena. *El hace* notar que de "la Sierra Nevada de los Coconucos", en la Cordillera Central, sólo queda el nombre. Todos los picos volcánicos de la misma quedan hoy por debajo del límite inferior de la nieve perpetua.

De manera general se puede establecer que el límite inferior de la nieve perpetua en esta región sería de 4.600 m. A causa de esto los Coconucos no se ven nevados sino en algunas ocasiones cuando el frío y la humedad del ambiente favorecen las precipitaciones de nieve.

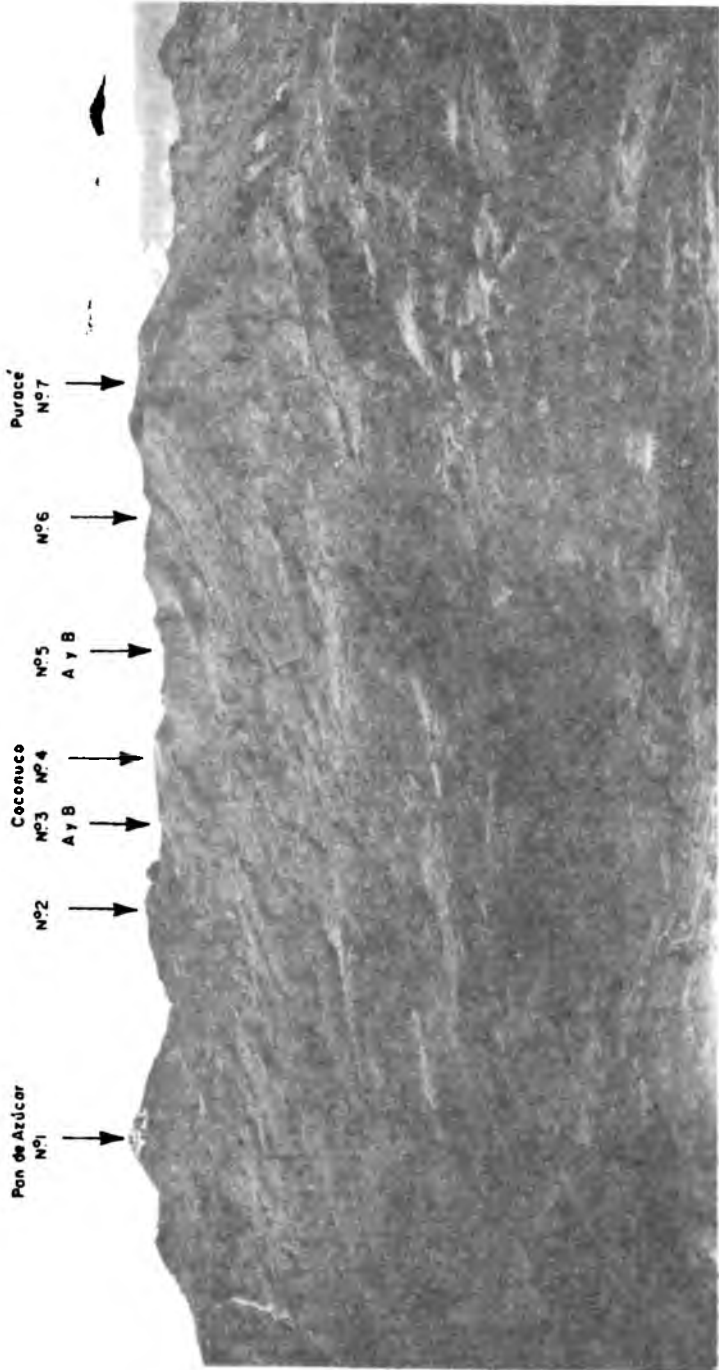
La Sierra Nevada de los Coconucos ocupa una situación bastante interesante dentro de la Cordillera Central. El rumbo de esta Cordillera en esta región es SW-NE (aproximadamente N 25°E), mientras que la Sierra Nevada va del SE al NW con un rumbo aproximado de N 40°W. Esta orientación puede tener importancia en relación con la tectónica de placas y el volcanismo de la región.

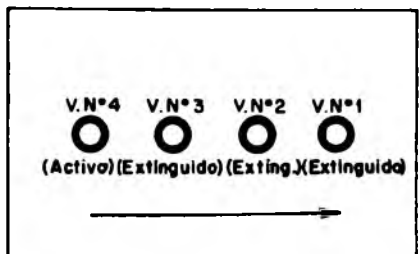
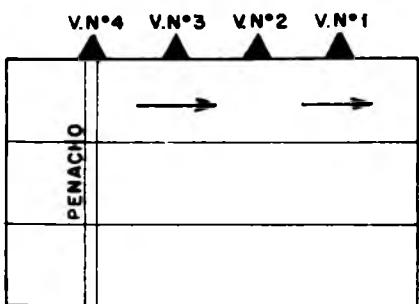
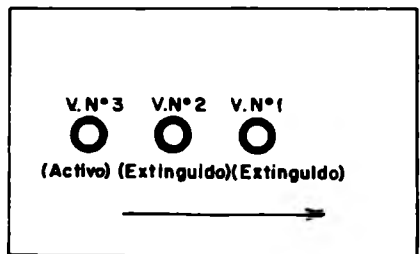
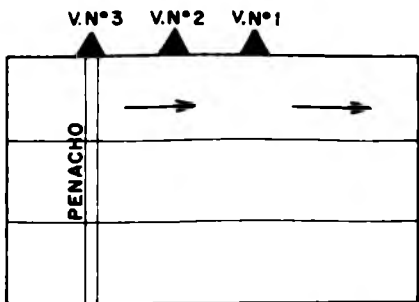
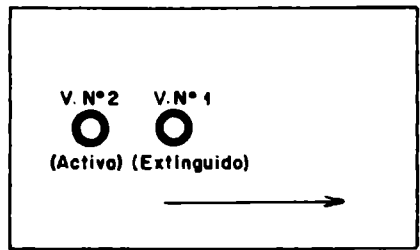
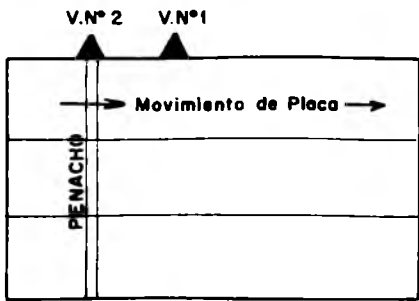
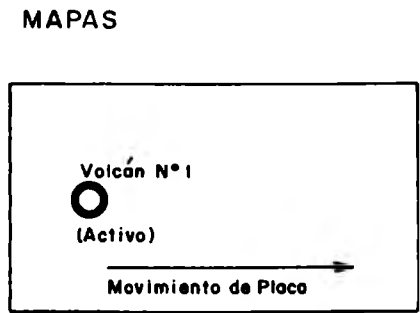
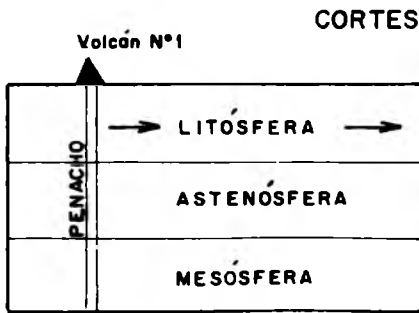


Mapa de la región de los Coconucos, a escala 1:25.000, publicado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

VISTA GENERAL DE LOS COCONUCOS MIRADOS HACIA EL SUR

En primer plano se ve la carretera Popayán-La Plata, que en largo trayecto señala el límite de las coladas de lava. (Foto de Guillermo A. Cajiao).

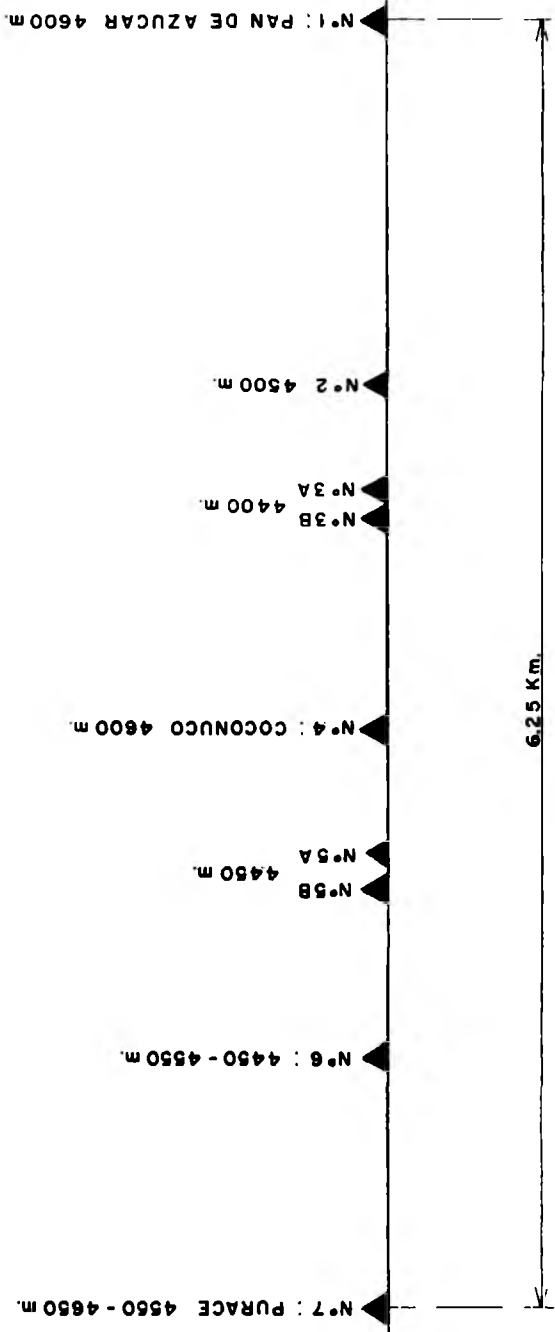




ESQUEMA DE UN PUNTO CALIENTE

(Modificado de Wylie, 1976)

ESQUEMA DE LOS COCONUCOS, EN ORDEN (HIPOTETICO) DE ANTIGÜEDAD



Limite de la nieve perpetua : 4600 m.



FOTOMONTAJE CON BASE EN TRABAJOS DEL I.G.A.C.



**El Pan de Azúcar, volcán N^o 1
de la cadena de los Coconucos.
Nótese la nieve casi perpetua de su cráter.**

FOTO DE GUILLERMO A. CAJIAO



**CADENA DE LOS COCONUCOS:
En primer término el volcán N°2.
A la izquierda, en último plano,
se ve EL COCONUCO, volcán N° 4.**

FOTO DE GUILLERMO A. CAJIAO



**Volcán N° 2: Obsérvese la laguna
que ocupa el fondo del cráter.**

FOTO DE GUILLERMO A. CAJIAO



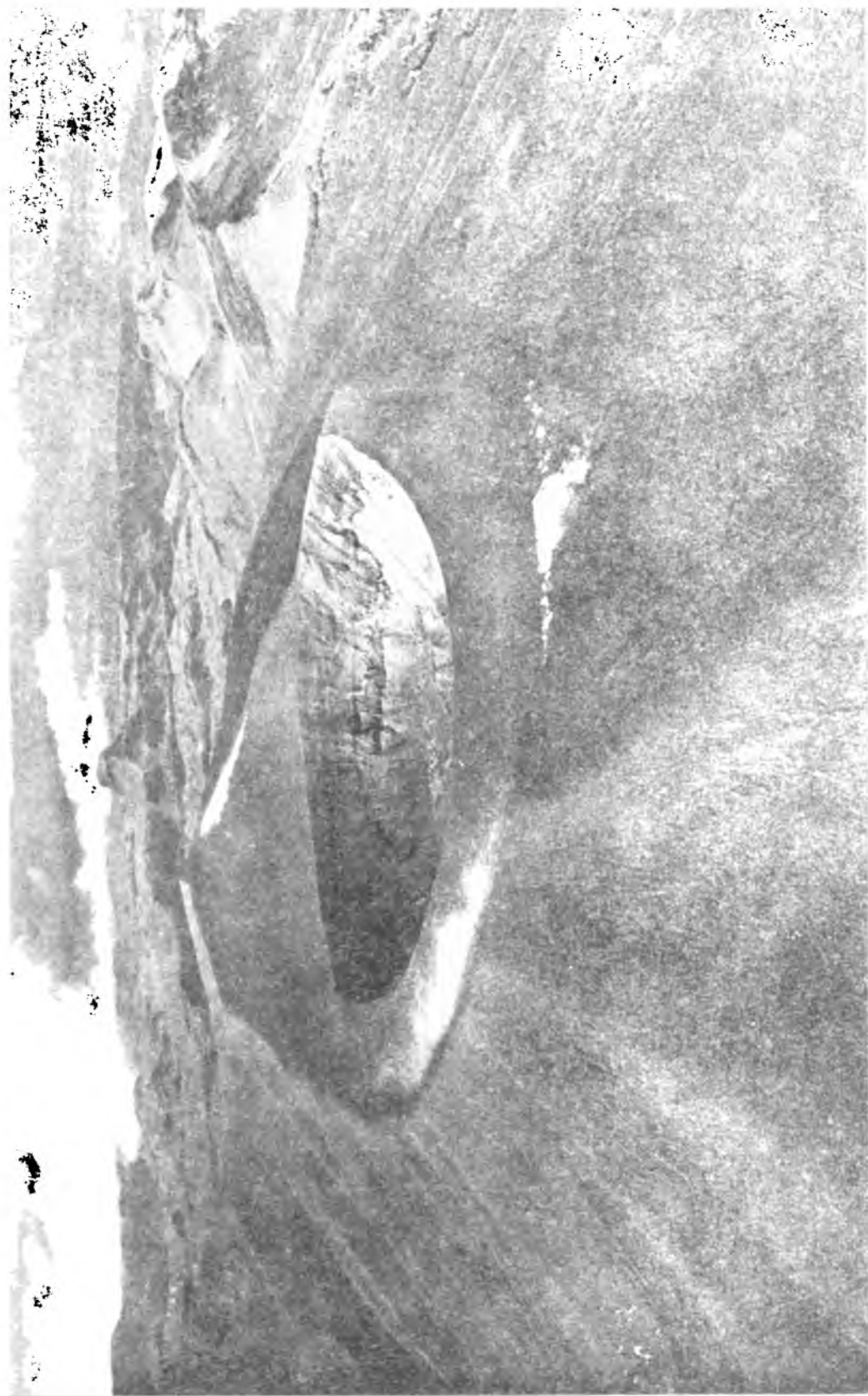
**Volcán N° 5 con sus dos cráteres gemelos.
Al fondo, entre las nubes,
se alcanzan a divisar los conos
del Sotará y del Sucubún.**

FOTO DE GUILLERMO A. CAJIAO



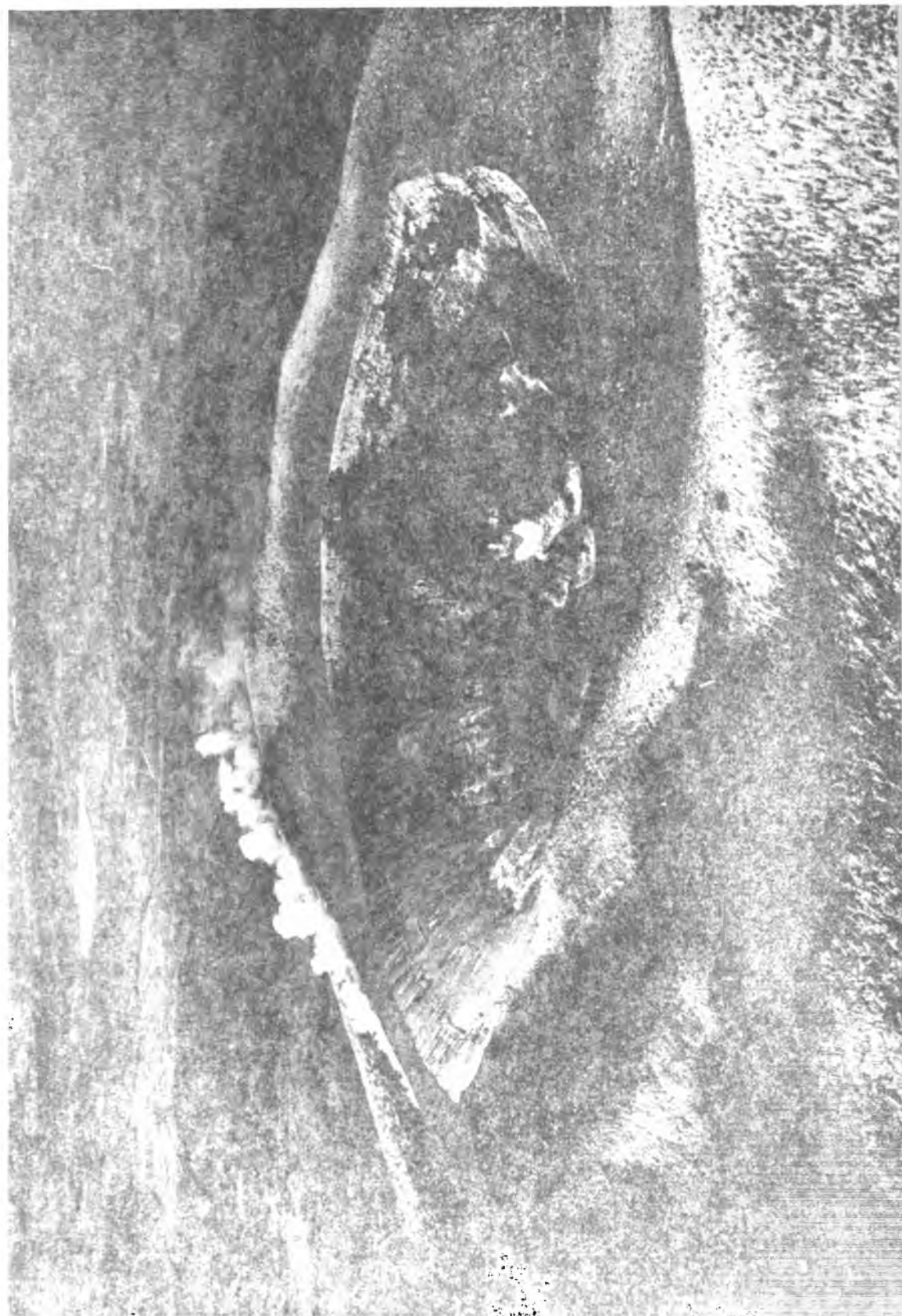
**Sierra "Nevada" de los Coconucos
vista desde el Pan de Azúcar
En último plano se destaca el Puracé.**

FOTO DE GUILLERMO A. CAJIAO



**Vista parcial de los Coconucos
con el Puracé en primer plano.
A lo lejos se divisan entre las nubes
el Sotará y el Sucubún.**

FOTO DE GUILLERMO A. CAJIAO



**El Puracé, único volcán activo
de la Sierra de los Coconucos.
Nótese la fumarola externa.
Al fondo se ve la Laguna de San Rafael
y algunos tramos de la carretera
Popayán — La Plata.**

FOTO DE GUILLERMO A. CAJIAO



**Vista del Puracé tomada hacia el Sur-Oeste.
En último plano se ve la mole nevada
del Sotará.**

FOTO DE GUILLERMO A. CAJIAO

Se puede, pues, considerar los Coconucos como una serie de siete volcanes (algunos dobles), que van de SE a NW, siendo el más moderno de todos y el único activo en la actualidad el Puracé, situado en la extremidad NW de la cadena. Se podría suponer que el Pan de Azúcar, situado en el extremo SE, hubiera sido el primero en originarse y el primero en extinguirse, dando con su extinción lugar a la aparición del número dos. Luego fueron extinguiéndose sucesivamente los más orientales dando lugar a la aparición de los más occidentales hasta llegar a la situación actual.

Esto ha sido confirmado en parte por la observación de las coladas de lava y de los flujos de lodo de los diversos volcanes en las fotos aéreas; sin embargo, hasta ahora el estudio no ha sido muy complet y además sería necesaria una serie de dataciones radiométricas sobre las diversas lavas para poder estar seguros de las edades absolutas y relativas de estos acontecimientos volcánicos.

Se han hecho estudios petrográficos de dos muestras de lavas del Puracé. El doctor Rubén Llinás, de la Universidad Nacional, ha encontrado que se trata de un basalto porfirítico, posiblemente espilitico (Comunicación escrita, junio de 1980).

Por otra parte los doctores N. Kuroda y Gabriel Paris (1978) habían encontrado en algunas lavas de este mismo volcán una composición dacítica y andesítica.

Según los doctores Murcia y Marín (1980) se tendrían en el Puracé, como en los demás volcanes de Colombia, lavas de los tipos andesita y dacita, y su actividad estaría relacionada con una margen continental activa.

Se necesitarían estudios petrológicos más avanzados para poder decidirse sobre la verdadera naturaleza de estas rocas, pero, en todo caso, queda la posibilidad de que se trate de basaltos alcalinos.

En la literatura geológica actual se está hablando mucho del fenómeno denominado de los "puntos calientes" (Hot spots). Según Peter J. Wyllie (1976) este concepto fue desarrollado por W. J. Morgan, de Princeton, en 1971, siguiendo una teoría propuesta por J. T. Wilson, de Toronto, en 1963, para explicar la existencia de cadenas de islas volcánicas que no tienen conexión con los límites de placas.

Todo el movimiento del material del manto hacia arriba está restringido a unos 122 penachos térmicos que emergen desde el límite núcleo-manto, y posiblemente se inician por transporte de energía a partir del núcleo exterior fluido. Donde estos penachos verticales alcanzan la litósfera el flujo se vuelve horizontal extendiéndose radialmente en todas direcciones. Este flujo genera un punto caliente con actividad volcánica y puede causar un abombamiento de la litósfera hacia arriba.

La relación de puntos calientes con cadenas de islas volcánicas se ilustra en la figura. La más reciente actividad volcánica tiene lugar en una extremidad de la cadena, y las edades de las lavas a partir de los volcanes dormidos o extinguidos aparece volviéndose progresivamente más vieja con la distancia a partir de la extremidad activa de la cadena. La dirección de las cadenas

de islas corresponde bastante bien con las direcciones de movimiento de las placas sobre las cuales están situadas. Esto contrasta con la geometría de la actividad volcánica a lo largo de las dorsales oceánicas y de los arcos de islas volcánicas.

Las Islas Hawaianas representan justamente un ejemplo de cadena lineal de islas volcánicas.

La fuente de lava para estos volcanes podría estar profunda en el manto, debajo de la astenósfera, como se muestra en la figura. La fuente permanece fija en su posición, de tal modo que cuando la placa litosférica se mueve el volcán V1 queda aislado de su fuente de lava y llega a extinguirse. Un nuevo volcán V2 se ha formado en el intervalo de tiempo. De este modo se origina una línea de volcanes que crecen en edad de V4 a V1, siguiendo la dirección del movimiento de la placa.

Las características químicas de las lavas emitidas por los propuestos puntos calientes difieren en algunos aspectos de las lavas de las dorsales oceánicas y de los arcos de islas, lo que se puede atribuir a su origen a partir de una fuente de material más profunda.

Según Kelvin C. Burke y J. Tuzo Wilson (1976, p. 49), las lavas de los puntos calientes son basaltos como los de las dorsales oceánicas pero contienen mayores cantidades de metales alcalinos (litio, sodio, potasio, etc.). Las lavas ricas en álcalis son raras en los bordes de placas.

Sin embargo, recientemente se ha clasificado como punto caliente el Parque Nacional de Yellowstone en los Estados Unidos a pesar de que la gran mayoría de sus lavas no son basaltos sino riolitas, lo que complica aún más la noción de punto caliente (Smith y Christiansen, 1980, p. 85).

Teniendo en cuenta la gran semejanza del modelo propuesto por Peter J. Wyllie y del esquema de los Coconucos podemos preguntarnos si en realidad en este caso existiría un punto caliente.

A primera vista la respuesta parece afirmativa, especialmente si se concede que las lavas son basaltos de composición alcalina y que en realidad la antigüedad de los volcanes va decreciendo desde el Pan de Azúcar hasta el Puracé.

El hecho de estar situados los Coconucos dentro de la Cordillera Central, en la que se encuentra desde el Ecuador toda una línea de volcanes andesíticos y que corresponde a un arco de islas, haría excluir la posibilidad de que constituyeran un punto caliente; pero su alineamiento anómalo en relación con la dirección de la Cordillera hace pensar lo contrario. A este respecto es útil tener en cuenta lo que hacen notar Burke y Wilson, 1976 (p. 50), a saber, que, aunque en los límites de placas sea difícil aislar la contribución de puntos calientes de otras fuentes de volcanismo, sin embargo allí se han encontrado basaltos ricos en metales alcalinos. Y es muy significativo el hecho de que los mismos autores traigan en el mismo artículo (p. 52) una ilustración en la que colocan dos puntos calientes en Chile y cuatro más en Norteamérica en una posición análoga a la de los Coconucos con respecto al límite de placas.

La gran objeción contra la naturaleza de punto caliente de los Coconucos se basa en sus dimensiones. Según la definición de Burke y Tuzo Wilson (1976) los puntos calientes forman domos elevados con un diámetro supe-

rior a los 200 Km., y, según el último mapa del Instituto Agustín Codazzi a escala 1:25.000, la longitud de los Coconucos no excede de 6.25 Km.

No se ha pretendido sino crear inquietudes acerca de la verdadera naturaleza de los Coconucos y la discusión queda abierta. Probablemente se trate de volcanes andesíticos en relación con la zona de Benioff pero no se excluye la posibilidad de que hayan sido originados más bien por un punto caliente.

En todo caso permanece el interrogante: Habrán sido originados los Coconucos por un penacho térmico? ¿Constituirán un punto caliente?

BIBLIOGRAFIA

- BURKE, Kevin C. & WILSON, J. Tuzo 1976
 Hot spots on the Earth's Surface
 —Scientific American, Vol. 235, No. 2, agosto, pp. 46-57.
- CIEZA DE LEON, Pedro (1518-1560)
 La Crónica del Perú
 —Ministerio de Educación Nacional, Instituto Nacional de Cultura Hispánica,
 —Ediciones de la Revista Ximenez de Quesada, Bogotá, 1971, 419 pp.
- DEWEY, John F. & BURKE, Kevin 1974
 Hot spots and continental break-up: Implications for Collisional Orogeny
 —Geology, Vol. 2 No. 2 (Febr.), pp. 57-60.
- GUHL, Ernesto 1975
 Colombia-Bosquejo de su Geografía Tropical
 Tomo I
 —Instituto Colombiano de Cultura, 285 pp.
- KURODA, N. y PARIS, G. 1978
 Petrographical notes on some dacites and andesites of Purace vulcano, Cauca, Colombia.
 —Report of andean studies Shizvoka University, Japan, 51 pp.
- MURCIA L., Armando y MARIN R., Pedro 1980
 Petrología y Petroquímica en lavas recientes de algunos volcanes de Colombia.
 —Primer Seminario sobre el Cuaternario de Colombia, Bogotá, 25-29 de agosto. Resúmenes, p. 4.
- RECLUS, Eliseo 1958 (1893)
 Colombia,
 Traducida y anotada con autorización del autor por F.J. Vergara y Vasco.
 —Biblioteca de la Presidencia de Colombia -Bogotá- 345 pp.
- SMITH, B. & CHRISTIANSEN, Robert L. 1980
 Yellowstone Park as a window on the Earth's interior
 —Scientific American, Vol. 242, No. 2 (Febr.), pp. 84-95.
- WYLLIE, Peter J. 1975
 The Earth's Mantle
 —Scientific American, Vol. 232. No. 3 (Marzo), pp. 50-63.
- WYLLIE, Peter 1976
 The Way the Earth works
 —John Wiley & Sons, 296 pp.