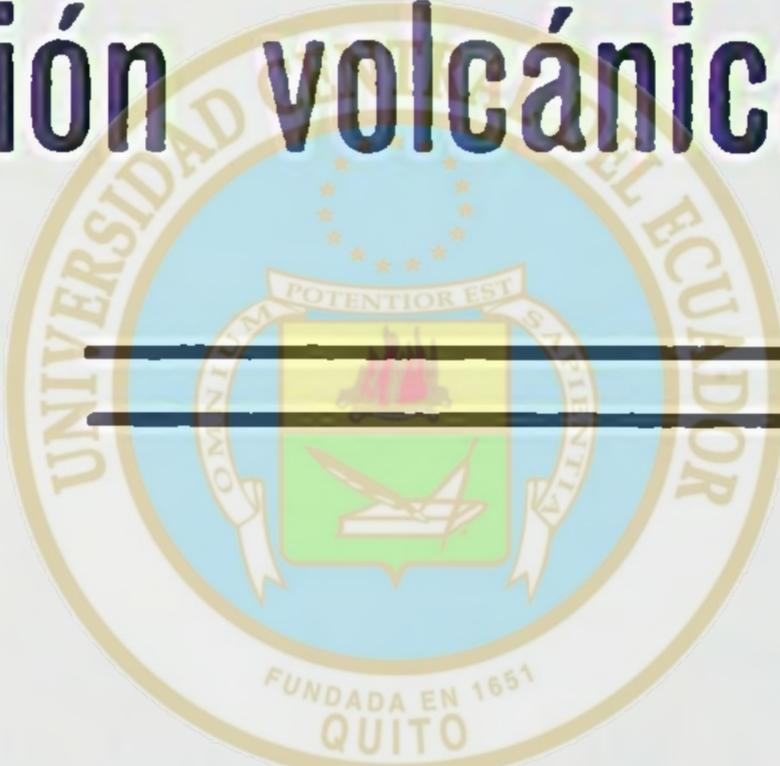


Por el Profesor de Geología de la Universidad

Central —

~~X~~ Sr. Dn. Augusto N. Martínez —

~~X~~ **Contribuciones para el co-
nocimiento Geológico de la
región volcánica del Ecu-
dor**



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

EL COTOPAXI Y LAS MONTAÑAS VOLCANICAS QUE
LE RODEAN: PASOCHOA, RUMIÑAHUY, SINCHOLAGUA
Y QUILINDAÑA —

— (Conclusión)

MEMENTO PETROGRAFICO DEL COTOPAXI (1)

a) LAS CORRIENTES DE LAVA MODERNAS, en parte HISTÓRICAS.

Andesita piroxénica, conteniendo olivina

La Pómez que, como cubierta, se halla en la parte media de yana - sacha - volcán, 4.800 m., contiene, en una masa fundamental vitrofírica, muchas inclusiones, las más de Plagioclasa de la composición Lab. - Byt. hasta Lab. Algunas de esas inclusiones están cristalográficamente muy bien limitadas, pero también se ven como fragmentadas. El Piroxeno está escasamente repartido. Magnetita rara; el Feldespato contiene, ocasionalmente, inclusiones vítreas.

En la quebrada de Yana - sacha, 4.100 m., inmediatamente sobre una lava antigua, queda una Andesita piroxénica negra, moderna, con columnitas de Feldespato de 3 mm. de largo. La Masa fundamental muestra una base de vidrio pardo, con una abundante cantidad de agujas de Piroxeno, y cristalitos de Magnetita junto a listones de Feldespato. Este último es Byt. - Lab. hasta Lab. - And. El Piroxeno está bastante bien repartido, ausencia de Trydimita. Esta lava corresponde muy bien al tipo Tauri - pamba.

Una lava andesítica piroxénica, de Tauri - pamba - volcán, rica en pequeñas inclusiones de 1 mm. de largo de Plagioclasa, a los 4.421 m. El vidrio pardo de la masa fundamental, está ricamente desarrollado y contiene listones cortos de Plagioclasa de diferentes tamaños, agujas de Piroxeno y Magnetita. El Piroxeno existe abundantemente, no es rara la Olivina fresca. El Feldespato se mantiene, según muchas determinaciones, entre Byt. y Lab.

(1) W. Reiss und A. Stübel: Reisen in Süd-amerika. Das Hochgebirge der Republik Ecuador. II. Petrographische Untersuchungen 2. Ost-Cordillere. Berlin, 1896-1902, p. 261-271.

Las lavas de Tauri-pamba encierran masas de cuarzo del tamaño de una nuez, con cavidades conteniendo Augita en todas sus relaciones, semejantes a las de Rumi-corral.

La descripción de las dos siguientes lavas, proceden de la Avenida de Diaz-chaina y que fluyeron indudablemente a mediados del siglo XVIII.

a) Un bloque negro de la Avenida de Diaz-chaina, cerca de los 4.000 m., exhibe una masa fundamental rica en vidrio, con listones cortos, bien desarrollados de Feldespato y agujas esparcidas de Piroxeno. Como inclusiones, la Augita está difundida abundantemente. Algunas acumulaciones reabsorbidas parecen provenir de Hornblenda. Las proporciones de mezcla de Feldespato corresponde a Lab.-Byt.

b) Los bloques de escoria negra de la avenida de Diaz-chaina, contienen en una masa fundamental, rica en vidrio y globulitos, listones bien desarrollados de Feldespato y agujas de piroxeno. El Feldespato por su contenido en cal, alcanza a la Bitownita.

La lava gris oscura de la parte inferior del brazo sur de Chiri-machai-volcán, a los 4.330 m., es una Andesita piroxénica con masa fundamental hyalopilitica del tipo Tauri-pamba y contiene pequeñas Olivinas frescas. El Feldespato es Anortita hasta Byt.-Lab.; algunas tablillas de la masa fundamental son Lab.-And.

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Una lava negra, pobre en Piroxeno de Chirimachay-volcán, lado sur, entre 4.300 y 4.600 m., contiene inclusiones de Cuarzo granudo del tamaño de una nuez. La masa fundamental hyalopilitica pertenece igualmente al tipo de Tauri-pamba y consta de vidrio pardo en abundante cantidad, listones cortos pero espesos de Feldespato y agujas de Piroxeno. El Feldespato de las inclusiones es Byt. hasta Byt.-Lab. Existe Olivina en cristalitos pequeños.

Una lava andesítica piroxénica negra del borde norte de Puca-huaico-volcán, entre los 4.600 y 4.365 m., con ligero brillo de cera e inclinación a la fractura concoidal, contiene inclusiones de Cuarzo granudo. La masa fundamental, hyalopilitica, fluidal, es rica en agujas de Piroxeno y listones de Feldespato. Este último de las inclusiones es Byt. hasta And.-Lab.

Una lava oscura de Puca-huaico-volcán, cerca de los 4.365 m. en el límite de la nieve, al microscopio, se porta su masa fundamental como el tipo de Tauri-pamba. Olivina en

estado fresco, existe en cantidad muy importante. Piroxeno está bien difundido. El Feldespato según varias determinaciones es Byt, hasta Lab.-Byt. El contenido en cal es aún para los microlitos muy alto.

La corriente de lava de 1854, Manzana - huaico - volcán, nos da una roca tomada a los 4.627 m., negra, constituida por cristales de Feldespato hasta de 2 inm. de tamaño entreverados, además una escoria oscura, parduzca, que contiene como las de Hornoloma y otras eyecciones modernas, inclusiones de Cuarzo granudo. Esta lava exhibe en una masa fundamental pilotaxítica, granitos finos de Piroxeno y Magnetita en abundancia. Olivina fresca y Augita, están muy difundidas. El Feldespato es Ahortita hasta Lab.-Byt. Encerrado en Olivina hay un vidrio pardo, pobre en microlitos, enteramente diferente del de la masa fundamental. Esta lava puede valer como representante del tipo de Taurí - pamba, y se aproxima algo a los Basaltos.

La roca coleccionada por Whymper en la cúspide, fué descrita por Bonney, Proc. R. S. June 19, 1884, p. 119. Es una roca compacta gris, del peso específico, 2.656, con fractura áspera hasta concoidal. La masa fundamental contiene un vidrio incoloro, microlitos de Feldespato hasta de 0,001 de pulgada de tamaño, la mayor parte de Oligoclasa. Las cavidades están coloreadas de rojo, inclusiones y granos de Augita e Hiperstena, existen en Abundancia. Una acumulación contiene muchos cristales de Augita, algunos Feldespatos pequeños, un poco de Magnetita y probablemente un par de granos de Olivina. El Feldespato finamente limitado, que en ciertos sitios se exhibe como inclusiones, es de la proporción de mezcla de Labrador.

Andesita piroxeno - anfibólica

La parte inferior de la corriente de lava moderna, llamada Yana - sacha - volcán, 4.071 m., es una Andesita piroxeno - anfibólica, en la que la masa fundamental hyalopilitica es rica en agujas de Piroxeno. El Feldespato de las inclusiones, en su mayor parte es Byt. - Lab. hasta And. - Ol.; Piroxeno y Magnetita, existen en cantidades macizas; Olivina y Biotita se presentan diseminadas.

El análisis de Bausch, da:

Silice	59,61
Oxido de aluminio	18,66
Sesquióxido de hierro	3,03
Oxido de hierro	4,00
Oxido de magnesio	2,50
Oxido de calcio	6,60
Oxido de sodio	4,27
Oxido de potasio	1,56
Anhidrido fosfórico	0,11
	100,34
Peso específico	2,678

b) LAS ANTIGUAS CORRIENTES DE LAVA

LADO NORDOESTE



Una roca oscura, pobre en inclusiones, forma la corriente de lava en el lado derecho del río Pita, 3.417 m. Paso de Llavepungo. Las manchas blancas, pobres en Piroxeno, finalmente son inclusiones y contienen a menudo Trydimita, que se anida como en las lavas del tipo Sambache, en los listones de Feldespato. Los bien conformados listones de Feldespato que en masa fundamental ricas en agujas de Piroxeno, muestran perceptible ordenación fluidal. Fuera de las Plagioclasas gemeladas según la Albita, que por su contenido en cal llegan a Labrador, se presentan algunos listones con orientación extinguida.

De propiedades semejantes es un filón que se encuentra en la cúspide media del filo de la caldera oriental del Paschoa.

Una poderosa corriente de lava antigua en Rumi-corral, en el resalte hacia Limpio-pungo, 3.945 m., es una Andesita piroxénica básica con pronunciado carácter basáltico. La masa fundamental pilotaxítica, es rica en columnitas de Piroxe-

no y granitos, los que con cristales de Magnetita se presentan mezclados en nidos entre los listones de Feldespato. Este es, en general, Byt.-Lab.; especies ácidas, Lab.-And., se presentan también. La Augita y la Magnetita como constituyentes, están abundantemente distribuidos. Los cortes microscópicos ofrecen algunos nidos de Trydimita bien desarrollados.

La Escoria púrpuro-roja de la misma corriente, en Rumi-corral, manifiestamente es de las mismas condiciones que la lava, pero es más rica en Piroxeno, el cual, como la masa fundamental, exhibe fuerte segregación mineral. El Feldespato es también Lab.-Byt. hasta Lab.-And. Existe Trydimita.

Una poderosa lava andesítica piroxénica, gris oscura de la quebrada Yana-sacha, 4.100 m., tiene un hábito basáltico pronunciado. La masa fundamental contiene poco vidrio con globulitos, muchos bastoncitos y granitos de Piroxeno con cristalitos de Magnetita y listones de Feldespato de diferente tamaño. El Feldespato de las inclusiones es Byt.-Lab. hasta And.-Lab. El Piroxeno, entre los constitutivos, está abundantemente distribuido. Igualmente existe Trydimita.

La roca coleccionada por Wymper en su primer campamento a la altura de 4.960 m., fué descrita por Bonney, Proc. R. S. June 19, 1884, p. 120. Es, según este autor, una roca compacta, negruzca, de condición algo vítreo y fractura ligeramente concoidal. La masa fundamental consta de microlitos feldespáticos delicados con granitos piroxénicos y mucha Opacita pulverulenta, en una base vítreo. El Feldespato de las inclusiones verosímilmente es Labrador. Entre los constituyentes se hallan Hyperstena, Augita y algunos granos de Magnetita. Entonces la roca es una Andesita augítica con Hyperstena.

LADO NORTE

Andesita piroxénica

En el lado derecho de la quebrada Tauri-pamba, al frente del término sur de Inca-loma, en la falda del lado norte, a los 4.100 m., hay un poderoso afloramiento de una lava andesítica piroxénica, gris oscura, de 7 a 8 m. de potencia. La masa fundamental consiste de vidrio rico en globulitos y listones cortos de Feldespato con hierro magnético, pero es

bastante pobre en Piroxeno. El Feldespato de las inclusiones es Byt.-Lab.

Un amontonamiento en Tauri-pamba, 4.029 m., de Escorias negras, ricas en columnitas de Feldespato (1 mm. de largo), frescas y finas, representa indudablemente una explosión. En un vidrio pardo oscuro, lleno de diminutas ampollas de aire, con sólo pocos listones de Feldespato, existen muchísimos cristales de Plagioclasa bien limitados, frescos, de la serie Lab.-Byt. El Piroxeno está algo escasamente repartido.

Una Escoria andesítica piroxénica roja, que forma una falda de escombros, paralela a los declivios, entre 4.400 y 4.700 m., en el lado este de Tauri-pamba-volcán, contiene en una masa fundamental vítrea, oscura, muchas inclusiones de Plagioclasa. El Piroxeno está ricamente difundido y siempre con fuerte segregación de mineral de hierro.

Bloques de Andesita piroxénica, púrpura-rojizos, en la caída del glaciar, en el lado este de Tauri-pamba-volcán, entre 4.400 y 4.700 m., contienen en una masa fundamental, exteriormente fina, rica en diminutos granitos de Piroxeno, mucha Plagioclasa de la composición Lab.-Byt. hasta Lab.-And., y en cantidad maciza, Piroxeno y Hierro magnético. Se presentan raras laminillas de una Mica amarillenta, pleocroítica. Bien conformadas acumulaciones de Trydimita, las más en la proximidad de las inclusiones de Feldespato, frecuentemente corroídas.

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Un bloque de Andesita piroxénica, gris ratón, variedad rara de antigua Avenida, entre los 3.700 y 3.800 m., al oeste de Hornero-loma, muestra en un vidrio como masa fundamental, abundantes bastoncillos diminutos de Piroxeno. Magnetita algo escasa como constituyente. El Piroxeno como inclusión es bastante rico. Notable es la gran cantidad de Trydimita. El Feldespato en su mayor parte es Lab.-Byt.

Los bloques inferiores de la Avenida, al oeste de Hornero-loma, a menudo son variedades de una Andesita piroxénica, negra, rica en inclusiones de Feldespato hasta de 3-4 mm. de tamaño. La masa fundamental, abundante en vidrio, corresponde a la del tipo Tauri-pamba, pero es algo pobre en agujas de Piroxeno. Este como constituyente está muy difundido. El Feldespato Lab.-Byt. contiene mucho vidrio incluido.

Un bloque pardo rojizo de la Avenida oeste de Hornero-loma, se presenta como una Andesita rica en Piroxeno. La

masa fundamental es abundante en vidrio y en agujas de Piroxeno. El último, como constituyente, es de diferente magnitud y muestra fuerte segregación de mineral de hierro. El Feldespato es Lab.-And. hasta Lab.-Byt.

Entre la quebrada de Pansatili y la Hacienda de Pedregal, 3.400 m., aflora en el camino una lava gris de hierro con una masa fundamental fina, rica en mineral de hierro, fuertemente fluidal. El Feldespato se aproxima a Andesina; quizás están disfundidas especies ricas en cal, Augita, como constituyente, está bastante disfundido.

Una lava andesítica piroxénica, gris clara, forma una pequeña colina coniforme en el Preñado del Pedregal, 3.470 m., pie sur del Pasocha. En la masa fundamental hyalopilitica, frecuentemente en asociación con Trydimita, se encuentran restos conteniendo mineral de hierro, que pueden proceder de la reabsorción de minerales ricos en ellos. El Feldespato es Lab.-And. hasta And.-Oí. Algunas columnitas de Apatita, libres y sentadas sobre Magnetita, también laminillas de una Mica pleocroítica. En un pequeño amontonamiento de Hypersrena, Magnetita y un poco de Feldespato, se halla Apatita y Mica, y junto a ellas compactamente Trydimita y mineral de hierro.

Un bloque de Andesita piroxénica gris de la Avenida del Mudadero exhibe una masa fundamental clara como el agua de listones bien desarrollados de Feldespato, junto a granos redondeados de Piroxeno en abundante cantidad y un poco de Hierro magnético. La masa intermedia apretada consta de Trydimita en forma de laminillas. El Feldespato es Byt.-Lab. hasta Lab.-And. Son frecuentes amontonamientos de Augita con Hierro magnético, en forma radial. La roca es un ejemplo piroxénico del tipo Sambache.

Un bloque gris, compacto, de la Avenida del Mudadero, 3.906 m., es una Andesita piroxénica, que contiene Olivina, con una base vitrea, rica en globulitos, desarrollada en forma de basalto y con Trydimita, listones de Feldespato bien desarrollados y granitos de Piroxeno. El Feldespato de las inclusiones es Byt.-Lab. Una inclusión de Feldespato está llena hasta el borde claro de masa fundamental y Trydimita.

Un bloque de Andesita piroxénica gris de la Avenida del Mudadero, 3.906 m., posee una masa fundamental pilotaxítica. Como inclusión feldespática, se encuentra Plagioclasa con contenido de Anortita hasta Byt. La masa fundamental

es muy rica en amontonamientos típicos de laminillas de Trydimita, mineral que toma el papal de una base vítrea. El Piroxeno está también difundido, tanto como constituyente, como en la masa fundamental en forma de granitos y agujas.

LADO ESTE

Andesita piroxénica

En la chorrera de la Quebrada de Chiri-machay, 4.107 m., aflora una lava andesítica piroxénica de cerca de 20 m. de potencia. La roca áspera, gris de lavanda, es rica en Piroxeno, el que tanto como inclusiones, como constituyente de la masa fundamental pilotaxílica, muestra fuerte segregación de mineral de hierro. La roca contiene Olivina y una no despreciable cantidad de Tridymita. El Feldespato es Byt.-Lab.

En los colgajos rojos, de una lava básica, compacta, que aflora en la quebrada de Chiri-machay, se halla un poco de Anfibola verde, así como inclusiones hermosas de Olivina. El Feldespato es siempre básico y alcanza a una proporción de mezcla Anortita - Bytownita, correspondiente al contenido en cal. Existe algo de Tridymita.

Un bloque escoreáceo pumíceo negro de Yanta-hata, entre los 4.600 y 4.200 m. al norte de Chiri-machay - volcán, consta de una base pobre en microlitos de vidrio pardo con inclusiones de Feldespato de la mezcla Lab.-Byt. hasta Andesina; existen poco de Piroxeno y Olivina. Las inclusiones redondeadas de Feldespato contienen muchísima masa fundamental incluida.

Un bloque gris oscuro de la Avenida en el límite inferior del brazo sur de Chiri-machay - volcán, 4.200 m., es una Andesita piroxénica, con algo de Olivina fresca y un poco de Tridymita. El Feldespato es Lab.-Byt. hasta Lab.

Otro bloque del mismo lugar y altura que el anterior, es una Andesita piroxénica básica, con Olivina y Feldespato de la serie Lab.-Byt. Peculiar es su masa fundamental: un vidrio pardo claro con granos diminutos de Piroxeno y Hierro magnético y muchos listones de Feldespato, asimismo diminutos, con suave refracción doble, los cuales a causa del redondamiento de sus terminaciones, se asemejan a granos de

arroz. Esta masa fundamental representa muy bien una fase de solidificación imperfecta del tipo Tauri-pamba.

Un bloque gris púrpura de escombro de glaciar en el lado sur de Chiri-machay-volcán, entre 4.300 y 4.555 m., es una Andesita piroxénica con masa fundamental vítrea, rica en mineral de hierro. Se muestra el Feldespato de la composición Anortita hasta Lab.-Byt.; se presenta mucha Tridymita, que frecuentemente se adhiere fuertemente a las columnitas de Felcespato, desnudas y resquebrajadas.

Un bloque negro, escoreáceo del escombro glaciar en el lado sur de Chiri-machay-volcán, 4.330 hasta 4.555 m., es Andesita piroxénica del tipo Tauri-pamba y se muestra muy rica en inclusiones de Feldespato, frescamente brillantes y hasta de 5 mm. de tamaño. En su mayor parte este Feldespato es Labrador (Lab.-Byt. hasta Lab.-And.). El piroxeno existe abundantemente.

Una lava oscura que aflora al sur del Chiri-machay, en el límite de la nieve (4.455 m.), es una Andesita piroxénica, con masa fundamental pilotaxítica rica en mineral de hierro y Feldespato de la serie de mezcla de la Anortita hasta Labrador, rara vez Lab.-And., para las zonas exteriores. La Olivina fresca está circundada por un borde ferruginoso y se asocia bien con Feldespato, en amontonamientos en los cuales éste penetra idiomorfo en la Olivina. También existe Feldespato idiomorfo hacia Augita.

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Una poderosa corriente de lava andesítica piroxénica, a los 4.400 m. en la afluencia meridional del Tambo-yacu, muestra en una masa fundamental pilotaxítica, agujas de Piroxeno bastante abundantes y contiene Feldespato de la composición Byt.-Lab. hasta Andesina. Fácilmente se reconoce Tridymita en forma de laminillas y parece como última masa de solidificación una película delgada penetrada de listones de Feldespato.

En un bloque negro, rico en inclusiones de Feldespato fresco, hasta de 5 mm. de tamaño, lado norte de Puca-huaico-volcán, es una Andesita piroxénica con masa fundamental hyalopilitica, igualmente negra. El Feldespato es Byt.-Lab., también en cristalitos. En dicha masa fundamental, el Piroxeno en forma de agujas está bastante repartido, pero como constituyente, se presenta con menos frecuencia.

Un bloque oscuro, finamente escoreáceo, norte de Puca-huaico-volcán, es una Andesita piroxénica rica en mineral de

hierro. La masa fundamental es extraordinariamente abundante en agujas de Piroxeno, mientras que el Feldespato en forma de listones está algo rezagado. Es Lab.-Byt. hasta Lab.-And. Algo de Tridymita se encuentra en las cavidades de la roca.

LADO SUR

Andesita piroxénica

Una muestra escorácea de un poderoso banco de lava que se halla en el lecho del río Cuntur-bamba, afluente del río Alaques, 3.562 m., pertenece a una Andesita piroxénica, con masa fundamental hyalopilitica y Feldespato de la composición Lab.-Byt. El Piroxeno está abundantemente distribuido.

Una Pómez andesítica piroxénica gris de los escombros de Santa Ana de Tiopullo, 3.267 m., contiene en una masa fundamental vitrofírica, Feldespato de la composición Byt. hasta Lab.-Byt. Piroxeno rezagado.

Andesita piroxeno-anfibólica

ÁREA HISTÓRICA

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Un bloque escoreáceo oscuro, de la terminación de la corriente de lava de Tauri-pamba, contiene una masa fundamental rica en vidrio, además del Piroxeno, también Anfibola parda, la mayor parte, finamente deslindada. En cambio, grandes cristales de Anfibola de color verdoso, exhiben un ancho borde de reabsorción, con Hierro magnético en forma radial. En conexión con el núcleo no descompuesto, hay Augita y Feldespato. Están incluidas en esta escoria muchos fragmentos de una pómez blanquecina del tamaño hasta de una lenteja, la cual en su masa fundamental, clara como el agua, contiene también Anfibola. Esta pómez recuerda a la de la colección de Humboldt, cuya descripción es la siguiente:

Muestra de Humboldt. La colección del Min.-Petro. Instituts, de Berlín, contiene una muestra de Piedra Pómez, blanquecina, colecciónada por A. v. Humboldt, procedente de El Picacho, verosimilmente con el título «Volcán del Cotopaxi, 2.420 T. con Anfibola y Albita». El vidrio incoloro

contiene riqueza en inclusiones de Feldespato de la composición Lab.-Byt. hasta And.-Ol. que muestran fuertes formaciones zonales. La Anfibola es fresca y algunas columnitas de Hyperstena son fuertemente pleocroíticas.

LADO OCCIDENTAL

Andesita piroxénica

En el lecho del río Cutuche, bajo la Hacienda Churupinto, 3.430 m., aflora una corriente de lava andesítica piroxénica. La masa fundamental pilotaxítica contiene mucha Tridymita en características acumulaciones lámbricas, que a menudo se amontonan en las inclusiones desnudas del Feldespato. Este es Byt.-Lab. hasta Lab.

En la loma entre Manzana-huaico y Puca-huaico, 4.627 m., se encuentran fragmentos de bombas oscuras, con fragmentación columnar. El vidrio de la masa fundamental, se vuelve opaco por el fuerte desarrollo de diminutos cristalitos de Piroxeno y Magnetita, pero muestra gotas claras pilotaxíticas. El Feldespato alcanza a Anortita-Byt. correspondiendo al contenido de cal. Piroxeno es raro.

Un bloque grande, gris claro de Escoria, entre Manzana-huaico y Puca-huaico, 4.627 m., es una Andesita piroxénica del tipo Sambache. La masa fundamental clarísima, consta de listones de Feldespato y columnitas de Piroxeno redondeadas con oquedades intercaladas llenas de Tridymita, la que también a menudo se presenta en forma de tejas. El Hierro magnético está repartido abundantemente. El Feldespato es Byt.-Lab. hasta Lab.-And., en los bordes zonales hasta And. Ol. Son visibles algunas columnitas de Apatita.

La lava de la cúspide sudoeste, 5.922 m., del cráter del Cotopaxi es una Andesita piroxénica y muestra la masa fundamental característica del tipo Tauri-pamba. La Olivina fresca está circundada por una corona de granitos combinados de Piroxeno y Magnetita. El Piroxeno está repartido abundantemente, a menudo tiene una corona de Hierro magnético. El Feldespato en su mayor parte es Byt. hasta Lab.-Byt, en los bordes zonales hasta And.

BIBLIOGRAFIA

Como Apéndice, damos aquí UNA OJEADA ACERCA DE LA LITERATURA SOBRE EL COTOPAXI, en la que junto a las obras que contienen las observaciones originales, se ha recogido una serie de complicaciones. Los trabajos originales no son siempre fácilmente accesibles y muchas de las citas de segunda mano, ofrecen buena inspección.

P. BOUGUER: *Relation abrégée du Voyage fait en Pérou par Messieurs de l' Académie Royale des Sciences, pour mesurer les Degrés du Méridien aux environs de l' Equateur, et en conclure la Figure de la Terre. Histoire de l' Académie Royale des Sciences. Année MDCCXLIV avec les Mémoires de Mathématiques et de Physique pour la même Année.* 1748, p. 249.

J. JUAN Y A. DE ULLOA: *Relación histórica del viaje a la América meridional. Primera parte.* 1748, p. 478, 568, 571-573. Lámina XIV. Fig. I (representación original del Cotopaxi, durante una erupción).

J. JUAN Y A. DE ULLOA: *Observaciones astronómicas y físicas hechas de 3. Mag, en los Reynos del Perú por... de las cuales se deduce la Figura y Magnitud de la Tierra y se aplica a la Navegación,* 1748, págs. 129, 130, 249.

P. BOUGUER: *La Figure de la Terre,* 1749, p. LXV-LXXI, 124, Tab. p. CX.

CH. M. DE LA CONDAMINE: *Journal du Voyage fait par Ordre du Roy à l' Equateur,* 1751, p. 156-159.

CH. M. DE LA CONDAMINE: *Mesure des trois premiers degrés du Méridien dans l' Gémisphère austral,* 1751, p. 56.

J. DE VELASCO: *Historia del Reino de Quito,* 1789, T. I, p. 9. T. III, p. 80-83. (Edición publicada en Quito, en 1841-44).

A. v. HUMBOLDT UND A. BOMPLAND: *Ideen zu einer Geographie der Pflanzen, nebst einem Naturgemälde der Tropenländer,* 1807, p. 51 und Anm. (diámetro del cráter).

A. v. HUMBOLDT: *Vues des Cordillères et Monuments des Peuples indigènes de l' Amérique,* 1810, p. 41-47, p. 10 (mala vista de la montaña).

A. v. HUMBOLDT: *Umrisse von Vulkanen aus den Cordilleren von Quito und México,* 1853, Taf. 6.

A. v. HUMBOLDT: *Kleinere Schriften,* 1853, p. 172, 462, 463.

F. HALL: *Excursions in the neighbourhood of Quito and towards the Summit of Chimborazo, in 1831, The Journal of Botany being a second series of the Botanical Miscellany; by W. J. Hooker.* I. 1834, p. 327.

F. HALL: *Reisen auf die Hochgipfel des quitoanischen Anden-
ges. Ausland,* 1838, N°. 14.

A. BOUSSINGAULT: Comptes Rendus des Séances de l' Académie des Sciences, Paris, XII, 1841, p. 476 (límite de la nieve).

H. KÄGSTEN: Die geognostischen Verhältnisse Neu-Granadas. Aus den Verhandlungen der Versammlung deutscher Naturforscher in Wien 1856, p. 92-94; (en francés, amplificado); Géologie de l' ancienne Colombie Bolivarienne, Venezuela, Nouvelle-Granade et Ecuador, 1886, p. 42-44.

H. KÄRSTEN: Ueber die Vulkane der Anden. Vortrag, gehalten im Verein für wissenschaftliche Vorträge. Berlin 1857, p. 17-19.

A. v. HUMBOLDT: Kosmos IV, 1858, p. 362-366, 573-577.

M. VILLAVICENCIO: Geografía de la República del Ecuador, 1858, p. 45-48. Dibujo, p. 48; muy agudo.

M. WAGNER: Studien und Erinnerungen aus den Anden von Ecuador. I. Der Vulkan Cotopaxi und seine Umgebungen. Ausland 1866, p. 625-630, 651-658.

F. SARRADE: Viaje del Gobernador de la Provincia de León, Dr. Felipe Sarrade, a la cima del Cotopaxi en 20 de setiembre de 1869. Quito. (Narración de un paseo, a los declivios inferiores del Cotopaxi; el Dr. Sarrade no llegó con sus compañeros, ni tal vez al límite inferior de las nieves perpetuas).

M. WAGNER: Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika, 1870, p. 493-533.

W. REISS: Carta del Dr. W. Reiss a S. E. el Presidente de la República sobre sus Viajes a las Montañas del Iliniza y Corazón y en especial, sobre su Ascención al Cotopaxi. Quito 1873. Deutsch. Z. d. d. geolog. Ges. 1873, p. 71-93.

W. REISS y A. STUBEL: Alturas tomadas en la República del Ecuador en los años de 1872 y 1873; Quito, 1873, p. 71-93.

A. STUBEL: Carta del Dr. A. Stübel a S. E. el Presidente de la República sobre sus Viajes a las Montañas, Chimborazo, Altar, etc. y en especial sobre sus Ascensiones al Tungurahua y Cotopaxi. «El Nacional», Quito, 1873. Giebel, Zeitschrift für d. gesam. Naturwissenschaften XLI 1873, p. 476 f. f.; Ampliada en: A. Stübel, Die Vulkanberge von Ecuador, 1897, p. 319-341.

TH. WOLF: Crónica de los Fenómenos Volcánicos en el Ecuador, Quito, 1873. N. J. f. Min. Geol. und Pal. 1875, p. 152-170, 449-472, 561-584.

H. KÄRSTEN: Ueber Lavaströme des Tungurahua und Cotopaxi. Z. d. d. geolog. Ges, 1873, p. 568-572.

W. REISS: Ueber die Lavaströme des Cotopaxi und des Tungurahua. Z. d. d. geolog. Ges, 1874, p. 907-927.

J. ORTON: The Andes and the Amazon; or across the continent of South América. 3 Edition, 1876, p. 55, 125, 146-149, 574-579.

L. SODIRO: Relación sobre la erupción del Cotopaxi, acaecida el 26 de junio de 1877. Quito, 1877.

TH WOLF: Ausbruch des Cotopaxi am 25 u. 26, juni 1877. Z. d. d. geolog. Ges. 1877, p. 594-597. Carta a S. E. el Jefe Supremo de la República sobre su viaje al Cotopaxi, «El Ocho de Setiembre», Guayaquil, 1877. Ampliación: Memoria sobre el Cotopaxi y su última

erupción. Guayaquil, 1878, (con un plano topográfico y un dibujo de la montaña, algo empinado).

L. DRESSEL: Die Vulkane Ecuadors und der jüngste Ausbruch des Cotopaxi, Stimmen von Maria Laach, XIII, 1877.

H. W. BATES: Central America, the West Indies and South America, 1878, p. 214 (según Wagner-Winslow).

AUGUSTO N. MARTINEZ: Ausbruch des Cotopaxi, 23 August, 1878. Oeues Jahrb, für Min. Geol. u. Pal, 1879, p. 57-58.

M. v. THIELMANN: Vier Wege durch Amerika, 1889, p. 437-465.

J. KOLBERG: Nach Ecuador, 3 Aufl, 1885, p. 483-512.

A. STUBEL: Skizzen aus Ecuador, 1866, Dibujos, p. 64, 68, 69, 70.

TH. WOLF: Geografía y Geología del Ecuador, 1892, p. 358-361, 643-647.

E. WHYMPER: Travels amongst the Great Andes of the Equator, 1892, p. 120-130, 136-156.

E. RECLUS: Nouvelle Géographie universelle, T. XVIII, 1893, p. 416.

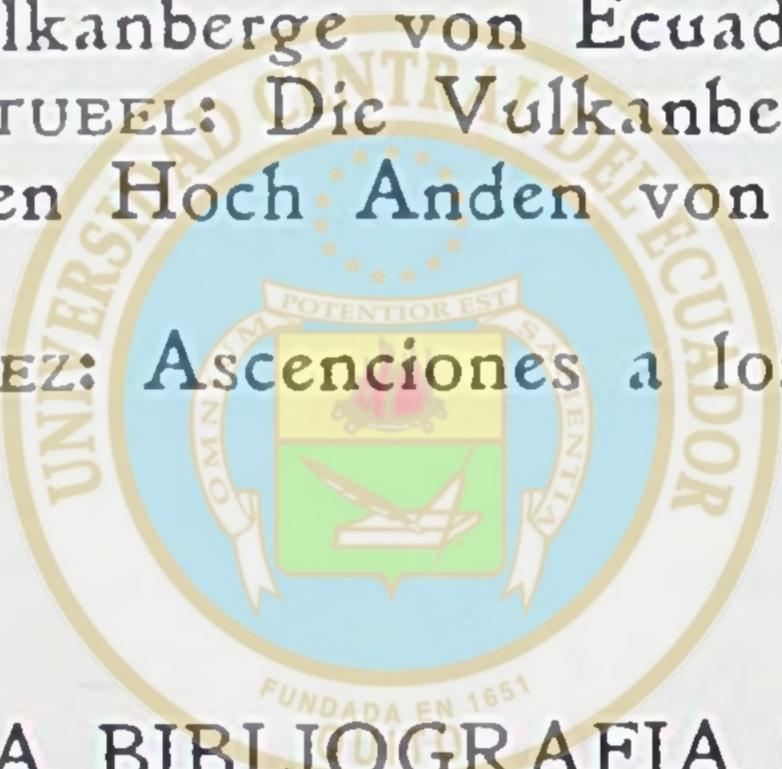
W. SIEVERS: Amerika. Eine Allgemeine Landeskunde. In Gemeinschaft mit Dr. E. Deckert u. Prof. Dr. W. Küenthal, 1894, p. 131.

A. STUBEL: Die Vulkanberge von Ecuador, 1897, p. 150-164.

TH. WOLF IN A. STUBEL: Die Vulkanberge von Ecuador, p. 429.

HANS MEYER: In den Hoch Anden von Ecuador. 1907, p. 203, 253.

NICOLAS G. MARTINEZ: Ascensiones a los Andes, 1920, p. 43-72, 147-156, 157-177.



ADICIONES A LA BIBLIOGRAFIA DEL COTOPAXI

ÁREA HISTÓRICA

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

L. DRESSEL: Die Vulkanausbrüche auf den Antillen. Frankfurter Zeitgemäße Broschüren, Band XXII, 15 März 1903, Heft 6. De este trabajo del Profesor L. Dressel, con el título de «Los volcanes de Sud América, en especial los del Ecuador. Una ojeada a la teoría de los volcanes», corre publicada una traducción al español, por A. N. Martinez, en los «Anales de la Universidad Central», Quito, Tomo XVIII, N.º 131, p. 419-435.

A. STUBEL: Antisana, Chacana, Sincholagua, Quilindaña, COTOPAXI, Rumiñahuy y Pasocha. Un ejemplo para la manifestación de la fuerza eruptivo, en focos situados a pequeña distancia, bajo señales perceptibles de su debilitamiento y lenta extinción, en intervalos de tiempo limitados. Traducción del alemán por A. N. Martinez: «Anales de la Universidad Central», Quito, Tomo XIX, N.º 137, p. 339-352.

A. N. MARTINEZ: Algunas montañas volcánicas de la Cordillera Oriental de las hoyas de Quito y Latacunga (Extractos de la obra A. Stübel; Die Vulkanberge von Ecuador EL COTOPAXI «Anales de la Universidad Central», Quito, Tomos XX y XXI, Núms, 141 y 145, págs. 163-168 y 68-79.

A. N. MARTINEZ: El Profesor Hans Meyer en el Ecuador. «Anales de la Universidad Central», Quito. Tomo XXI, p. 80-87 y 113-131.