
EL PICHINCHA

ESTUDIOS HISTORICOS, GEOLOGICOS Y TOPOGRAFICOS

POR

AUGUSTO N. MARTINEZ

(Conclusión del N.º 128, página 216)

PARTE TOPOGRAFICA Y GEOLOGICA



Otros ejemplos nos ha suministrado el Cotopaxi frecuentemente desde 1877. En este año, en claro día, á vista de innumerables espectadores, arrojó una espantosa y enorme manga de lava desde su cráter, la que descendiendo fué á acumularse en aquellos lados de sus faldas de poca inclinación, especialmente en los occidentales y orientales, formando poderosos campos de lava. A las diez de la mañana, mientras que en diversos y muy distantes lugares de la República se oían las fuertes detonaciones subterráneas, de que acabo de hablar, dice el Doctor Wolf (Memoria sobre el Cotopaxi y su última erupción, acaecida el 26 de Junio de 1877—Guayaquil—pág. 19), “derrepente la lava ígnea en el cráter del volcán entró en efervescencia y ebullición y se lanzaba con una rapidez extraordinaria por las faldas del cono, una masa negra que brotaba humeando y en grandes borbollones sobre todas las márgenes del cráter, á la vez, tanto por las escotaduras cuanto por las puntas más altas. El derrame de la lava se efectuó repentinamente con gran ebullición de las masas ígneo

fluidas; pues sólo de este modo se explicaría el que el volcán en un cuarto de hora, ó á lo más, en una media hora, arrojara una cantidad de lava tan fabulosa como lo manifiesta la exacta observación del Doctor Wolf, en todo el contorno del cerro. Muchos de los testigos oculares, pintaron el procedimiento de la erupción, comparándolo *como la espuma de una olla de arroz, que al fuego, repentinamente comienza á hervir y derramarse*. Lo que es digno de llamar la atención es, que en esta erupción, en ninguna parte se formó una corriente de lava continua y coherente como sucedió en las antiguas del mismo volcán. Todo el material se separó, al precipitarse por las faldas del volcán, en trozos y montones aislados y aquellos no muy grandes.

Cierto es que en todas las partes del cerro que se hallan sobre límites de las nieves perpetuas, se amontonaron enormes masas de lava; todo el cono de erupción está cubierto de ella y un poco más abajo se encuentran extensos campos de lava. Las mayores acumulaciones, en esas altas regiones, se hallan sobre la cúspide Nor-Oeste y sobre un filo que baja de la cúspide Sur-Oeste, además en las profundas calles abiertas en el hielo; sin embargo, la mayor parte del material ígneo fluido llegó abajo del límite de las nieves sea por el empuje de su propio peso en las laderas empinadas, sea con ayuda de las aguas, amontonándose en las barrancas, mesetas y valles, en rápidos conos. Aquí presentan las acumulaciones de trozos de lava, colinas de 20, 30, hasta 40 metros de alto, de monstruoso ancho y largo, que á veces importa más de un kilómetro. La erupción de cenizas, que siguió á la emisión de lava, cubrió por todas partes más ó menos con una capa de ellas y arena á las corrientes fragmentadas. En esta cubierta de una de las nuevas corrientes, observó el Doctor Wolf, el 9 de Setiembre de 1877, ó sea dos meses y medio después de la erupción, centenares de pequeñas chimeneas, por las que salía un vapor acuoso de temperatura de 80° á 90° centígrados, y con tanta fuerza que arrojaba la arena que caía en los huecos, formando cráteres en miniatura al rededor de ellos. En otros lados había millares de aquellos pequeños cráteres, pero estaban apagados.

Respecto á las cantidades de material que el 26 de Junio se derramaron en media hora apenas, y que se hallaban diseminados en una extensión de diez leguas á la redonda, por quebradas, llanuras y valles, juzgó el Doctor Wolf, ser difícil sino imposible hacer un cálculo aproximado. Pero él cree que sin incurrir en exageración, se podía asegurar que por cada una de las 18 ó 20 quebradas grandes que rodean al cono, bajó tanta *lava ígneo-fluida*, que reunida en un solo lugar formaría una corriente continua de 1000 metros de largo, 200 de ancho y 50 de altura, ó sean 10

millones de metros cúbicos de lava, lo que daría para las 18 ó 20 quebradas juntas, 180 á 200 millones de metros cúbicos.

Si los investigadores de la Escuela de Boussingault habrían visto estos campos de lava fragmentaria, de seguro habrían afirmado también, no provenir del cráter de Cotopaxi, considerándolas como una comprobación del levantamiento y amontonamiento de los bloques sólidos en las hendiduras de la base del cono volcánico. Su aspecto y situación actuales, habrían contribuido más que las antiguas corrientes del cerro para corroborar aquella opinión. Pero exactamente ¡cuánto la recusan! Las notables diferencias de las nuevas corrientes de lava fragmentaria con las antiguas coherentes, y que permanecían ocultas debajo de una capa de bloques y escorias se pusieron de manifiesto por la erupción del año 1877; pues durante ésta, las inmensas avenidas acuosas, provenientes de la fundición repentina del manto de hielo que cubre al volcán en contacto con la lava candente, y que se precipitaron por las quebradas, lavaron bien las altas paredes de ellas, preparando de esta manera para el observador, perfiles muy hermosos y en la escala más grande, en los que se puede estudiar la arquitectura del volcán.

“El material compacto y coherente del Cotopaxi,” dice el Doctor Wolf en su Memoria ya citada, “consta solamente de bancos de lava de variable potencia, los que siempre aun cuando están descubiertos por trechos cortos, ó cuando se han conservado tan sólo en pequeños trozos, manifiestan en su superficie las señales evidentes de *haberse encontrado en estado de liquidez y de haberse enfriado y consolidado en su sitio actual*, en una palabra, no ser otra cosa sino *verdaderas corrientes de lava* que más tarde fueron cubiertas y enterradas por productos volcánicos más modernos. Para el geólogo, familiarizado con los fenómenos que se observan en las corrientes de lava, bastará la advertencia, que dichos bancos en su superficie casi siempre son de textura escoriácea y porosa; que esta pasa poco á poco hacia abajo á la compacta y más cristalina; en donde falta la cubierta de escorias, no faltan los indicios claros de una destrucción posterior de ella. Se observa que el espesor ó la potencia de los bancos (respectivamente de las corrientes), se acomoda y se conforma siempre al declivio del terreno en que descansan y al grado primitivo de liquidez de la lava, el cual, según se sabe, puede deducirse hasta cierto punto de su estructura y textura que tiene despues de la consolidación.

Las causas porque las lavas emitidas en el año de 1877, por el Cotopaxi, presentan en su yacimiento, otro aspecto que el de las mas antiguas erupciones, podemos hallarlas en la circunstancia de que aquellas se efectuaron con mucha velocidad y muy

apricionadas. No tuvieron tiempo ni ocasión como las antiguas, de descender sólo por las dos más profundas escotaduras del filo del cráter en sus lados oriental y occidental, sino que se derramaron, tanto por los bordes más altos como por los más bajos, aunque en éstos, visiblemente en mayores cantidades. Por consiguiente, no podía suceder lo mismo que en el Sangay, como ya lo hemos visto, descender la corriente de lava por las rápidas pendientes en forma de un río continuo, sino que debía descomponerse en mil pedazos por el enfriamiento rápido.

Las corrientes de lava que emitió el Tunguragua en el siglo antepasado (XVIII), corrientes eminentemente típicas y bien definidas, fueron uno de los mejores argumentos de que se valió el Doctor Reiss para su controversia con Karsten, controversia que, como queda dicho, se suscitó por los años de 1873 á 1874. Doce años más tarde, en 1886, el Tunguragua dió el golpe de gracia á la antigua opinión de Boussingault, corroborando de una manera tangible y evidentísima las ideas del Doctor Reiss, Stuebel y Wolf. El que escribe estas líneas, se trasladó al teatro de los acontecimientos, al segundo día mismo de haberse iniciado la actividad del volcán, y con pequeños intervalos, permaneció durante dos meses y medio en los alrededores del Tunguragua, siguiendo día á día, las faces de las erupciones.

He aquí algunos fragmentos de lo que en ese entonces, y en varias correspondencias al periódico "La Nación" de Guayaquil, había escrito yo.

En el artículo "El Tunguragua y su última erupción," fechada el 22 de Enero de 1886, once días después del acontecimiento, se leen las siguientes líneas:

"Pero volvamos al hecho principal de la erupción del Tunguragua, cuyos preliminares eran las explosiones y proyecciones de vapor, de cenizas y demás materiales: tratemos en una palabra de la *emisión de lava*."

"Por una causa cuya explicación la suprimimos aquí, atendida la índole de nuestro trabajo, la lava contenida en el foco interno, fué impelida hacia afuera. Cuando debió llenar una parte del cráter, su propia presión hidrostática, le obligó á buscar una salida, eligiendo la escotadura más baja del filo. En seguida impulsada por la acción de la pesantez, descendió por el talud empinadísimo del cerro, hasta tropezar en una especie de contrafuerte ó cresta que se destaca en el límite superior del *chapparro*; allí se dividió en dos brazos, uno dirigiéndose al Sur y otro, el más importante, siguiendo el antiguo camino de la lava de Juivi Grande, (las de 1773), chocó con ésta, se volvió á subdividir en otras dos ramas, las que se reunieron en el lecho del río (Pastaza) después de rellenarlo, haciendo desaparecer la cascada

de lava y dejando á esta corriente encerrada por todos lados como una isla. ¡Extraño aspecto al ver destacarse esos picachos negros y angulosos de formas fantásticas entre un campo blanco y humeante todavía!"

"La *emisión de lava* no fué hecha de una vez; al contrario, las erupciones ó derrames del líquido incandescente, se sucedían con intervalos más ó menos largos y durante los días transcurridos del 11 al 13.—Pero el fenómeno llegó al maximum de intensidad el día 12."

"Desde la hacienda de Puñapí, situada casi en la base del volcán, pude contar la noche del 16, en el espacio de dos horas, cinco emisiones de lava que bajaban en estado de *completa fusión* por el talud del cerro."

"Creo también que los derrames de lava solo se han verificado por el borde Nor-oeste (lo que se comprobó después). Todavía no puedo cerciorarme de que si la lava haya tenido ó tomado otro conducto modificando la figura exterior del cráter, para sus eyecciones. La cima del Tunguragua permanece hasta ahora envuelta en un manto de vapores que imposibilita completamente el divisarla."

"Esta forma fragmentaria, consecuencia de la pendiente del cono, sobre la que la lava se ve obligada á separarse, explica el error de aquellos que han creído que los volcanes de los Andes ecuatoriales no tenían verdaderas corrientes de lava."

(El Tunguragua y su última erupción.—Breves estudios científicos hechos durante el fenómeno y un viaje de exploración.—Este escrito, además de haberse publicado en "La Nación," lo fué también, como apéndice del Tomo II del Resumen de la Historia del Ecuador, por el Doctor Pedro Fermín Cevallos).

En la Geografía y Geología del Ecuador, por el Doctor Wolf, se publicó el extracto de la segunda correspondencia, de 9 de Marzo, á "La Nación." (V. en la obra citada Anotaciones y suplementos. 40 p. 648).—En ella decía lo siguiente:

"La cantidad de lava que arroja diariamente el Tunguragua, es verdaderamente fabulosa; al chocar con el contrafuerte, del que hablé en mi primer artículo, la mayor sigue la vía de Chonta-pamba; lo contrario de lo que sucedía al principio. Esta vía tiene también su ramificación: el un brazo cae, siguiendo una línea recta, sobre el río, al antiguo puente de Cusua, y rellena los planos que están sobre el barranco, llamados, según creo, *Chacacucu*; el otro, formando una curva algo extensa desde el punto de bifurcación, va á depositarse en las llanuras de la hacienda de Chonta-pamba."

"Desde el 25 del pasado (Febrero) hasta el 1º del presente

(Marzo), esta vía estaba ocupada por una *corriente continua*, establecida desde el cráter. Este cordón de fuego, digámoslo así, de día era visible por el rastro ó reguero de vapores, y de noche por su vivo resplandor."

"La lava corre muy despacio por los declivios del monte, pues aunque es verdad que emplea sólo de cinco á siete segundos en caer á plomo del filo del cráter al punto de bifurcación de aquí hasta el plano de Chonta-pamba, tarda de veinte á treinta segundos."

Habríamos podido aducir innumerables ejemplos, como comprobantes de nuestras aseveraciones, pero creemos que los expresados bastan para nuestro objeto.

Es ya tiempo de volver á nuestro asunto principal, al Pichincha. A algunos de nuestros lectores les habrá parecido demasiado larga esta digresión sobre las corrientes de lava de los volcanes del Ecuador; pero no podíamos excusarla por dos muy buenas razones: lo exigía, en primer lugar, la doctrina no desechada todavía, que los Andes volcánicos no presentan corriente alguna de lava genuina, y decimos no desechada todavía, pues hace solo un año que un sabio profesor Norte-Americano, el Señor R. Hill, declaró que en la erupción del Pelée en la Martinica, del 8 de mayo [1902], se había presentado por primera vez en Sud-América una verdadera corriente de lava. Y exactamente, el Señor Hill, se equivocó también en esta apreciación, pues hasta fines de julio, á que llegan las observaciones de la Misión Francesa, en su primer viaje de exploración, "faltó este segundo orden de fenómenos hasta ahora," dicen los miembros de aquella, Señores Lacroix, Rollet de L'Isle y Giraud, en su informe á la Academia de Ciencias de París. Este segundo orden de fenómenos es el *derrame de los mismos silicatos fundidos bajo la forma de corriente.*" Y añaden: "muchos relatos publicados hacen mención de corrientes de lava derramadas en los lechos de los ríos Blanche y Sèche; pero lo que se ha dado bajo este nombre, por personas extrañas á la Geología, no era otra cosa que torrentes de agua todavía caliente acarreado grandes fragmentos de rocas." (1)

En segundo lugar, para nuestro objeto, debíamos tomar ejemplos concretos, si pretendemos que el lector se forme cabal idea de la naturaleza de las corrientes de lava ecuatorianas. En el Pichincha, estas, se presentan tan poco apreciables, que necesariamente se escapan á una investigación superficial; pero si se

(1) Sur l'éruption de la Martinique, — Note de M. M. A. Lacroix, Rollet de L'Isle et Giraud Delegués de l'Académie. (Comptes rendus. Tome CXXXV premier Septembre 1902).

practica un estudio serio y concienzudo de la composición y estructura exterior de la montaña, pronto se observa la frecuencia de ellas.

La mayor parte de los geólogos que han visitado al Pichincha, han estado persuadidos que los contrafuertes que se extienden desde Cruz Loma hasta las faldas del Atacatzo, serían el resultado de una poderosa corriente de lava salida del Rucu-Pichincha. Entre esos geólogos está mi respetado profesor el P. Luis Dressel. Pero para mí tengo, fundándome en argumentos geognósticos y petrográficos, que esos contrafuertes son los restos de una inmensa construcción volcánica, las paredes de un cráter, de cosa de seis kilómetros de diámetro, y en medio del cual por un segundo período de actividad, se levantaron el Rucu y el Guagua relleno con sus productos, la mayor parte de ese monstruoso cráter y del cual no queda como señal sino el estrecho valle de Lloa. Contemporáneo con esa construcción primitiva, sería el Panecillo, siendo por consiguiente este, mucho más viejo aún que el Rucu.

Pero cuando más se acerca uno al Rucu y al Encantado, en sus quebradas y valles que á manera de radios convergen hacia ellos, tanto más se presentan en los taludes, poderosos bancos de lava, en extensiones más ó menos cortas, formando muros perpendiculares de un color oscuro. Son los documentos irrefutables de la existencia de potentes corrientes de lava salidas desde el interior de la montaña. Por el aspecto de todas esas numerosas costillas de piedra, apenas uno deja de conocer que el fundamento de todas las singulares protuberancias y desigualdades del relieve que rodean al Rucu, sean corrientes de lava enterradas bajo inmensas capas de toba, y que salieron de él en estado ígneo fluido. Aun los mas elevados muros de lava que rodean la cima de Loma Gorda, así como los bancos del Picacho de los Ladrillos, y que llegan á una altura absoluta de 4400 metros, serían las emisiones del Rucu y Encantado. Esta última apreciación la hemos hecho por inducción y no por la forma actual de los cráteres. Y decimos por inducción, pues un fenómeno de la especie se presenta con mayor claridad en el Rumiñahui. De la circunvalación cratérica de este volcán, sale recta una iududable corriente de lava, en su parte superior escoriácea, más abajo compacta, curso largo y cuya cresta angosta queda á muchos centenares de metros sobre el suelo del cráter.

No solo en los alrededores más próximos del conjunto Pichincha, se encuentran sus corrientes de lava, sino á mayores distancias. En la parroquia de Guápulo, á más de una hora del pié de la montaña y en el hondo *thalweg* que forma el río Machángara, se presentan muros de potentes bancos de lava, de cu-

yas grietas saltan purísimos manantiales de la afamada *agua de Guápulo*. Estos muros de roca son el límite actual de una importante corriente de lava que bajó del Pichincha, en tiempos fabulosamente remotos hasta chocar con el thalweg.

En los arrabales de Quito, en el sitio que está construída la prisión del Estado, la Penitenciaría ó Panóptico, se explotan las canteras de un material precioso para la construcción de edificios; petrográficamente hablando, sus rocas son de otra especie de las que hasta ahora hemos mencionado: menos compactas y finamente granudas, no tan lizas en la cara de fractura, textura áspera y genuinamente traquitoide, de colores claros, si frezca griz, si descompuesta rogiza. Por su aspecto exterior, concuerda esta lava en mayor grado con las del Guagua, que con las del Rucu; por su composición mineralógica, se podría asignarle un puesto tanto en el uno, como en el otro; pero en realidad de verdad, forma el esqueleto de esa antigua construcción volcánica, que se arruinó antes de la aparición del Rucu y el Guagua, y que en parte fué sepultada por los productos eruptivos de estos últimos. Las mismas rocas encontramos en el cono parásito del Panecillo, y de allí la contemporaneidad, como más arriba hemos expresado, entre este y el primitivo Pichincha.

En general las lavas emitidas por el foco del Pichincha, en los diferentes períodos de erupción á que debe su origen son genuinas rocas andesíticas, hallándose las dos variedades características de andesitas augíticas y anfibólicas. La primera contiene como minerales esenciales, junto á *augita (pyroxena)* amarillo parduzca hasta negra, el feldespató peculiar á las rocas de los Andes, la *andesina*, blanca finamente estriada, y pequeños granulitos de *magnetita*. Todos estos elementos están embutidos en una masa fundamental griz hasta negra, primitivamente más ó menos vitrea ígneo fluida, constituida por informes *crisallitos* microscópicos de los tres minerales. La segunda variedad, además de los mismos elementos, presenta también *anfíbola (hornblenda)* de brillo vitreo, pardo negruzca ó negra, comportándose su masa fundamental de igual manera como la de las andesitas augíticas.

El Pichincha nos suministra pruebas irrecusables, que en sus rocas, la *anfíbola* y la *augita* se mezclan indistintamente y en todas las proporciones. Las muestras de Andesitas, del Rucu, el Encantado, Pico de Ladrillos, Loma gorda, etc. son Andesitas augíticas, en las que junto á la Andesina y hierro magnético (*magnetita*) hay ó solo *augita* visible á la simple vista (siende el caso más raro) ó *anfíbola* subordinada completamente á aquella.

Todas las rocas del Encantado y de los demás puntos que acabamos de mencionar, se señalan por una coloración densamen-

te oscura, y se muestran frecuentemente como Melafidos en su yacimiento. Esto explica, que Geognostas de nota, las hayan tomado como tales y como doleritas, fundándose solo en su modo de presentación, pues como ellas, poseen una textura compacta finamente granuda y son separables en placas más ó menos gruesas (lajas).

Las rocas del Guagua se distinguen, en primer lugar, por un tono de color mucho más claro. En estado fresco, son grises, por descomposición gradual se vuelven á menudo rogizo-claras, después oscuras, oscuro-rogizas y por último rojo-parduzcas. Se presentan ambas variedades de andesitas y en todos sus tránsitos pero con particularidades locales. Todas las rocas que hemos observado en la gran circunvalación exterior del cráter, son andesitas *anfíbólicas*, en las que, sin embargo jamás faltan granos amarillo verduzcos ó pardo amarillentos de augita. En cambio, las rocas de la muralla que separa al cráter, del valle de la Quebrada seca, como las de los muros interiores de aquel son andesitas *augíticas*. Parece que el Guagua en sus últimas manifestaciones eruptivas, produjo rocas iguales á las del Rucu. La *andesina* de todas las rocas del Guagua, tiene un aspecto mucho más fresco que la de las andesitas del Rucu: presenta un hermoso color blanco y brillo vitreo, mientras que en las últimas el color blanco es máte y brillo graso. Las rocas del Guagua, son también en general poco pesadas y más finamente granudas que las del Rucu, y en sus lavas irregularmente fracturables y ásperas.

Aunque es en extremo monótona la composición mineralógica de las rocas del Pichincha en general, con todo no deja de tener cambios, cambios que consisten ó en la presentación de los minerales más ó menos grandes á la simple vista, ó á la homogeneidad mayor ó menor de la masa fundamental.

Con esta uniformidad mineralógica concuerda, como es natural, también la semejanza en su composición química. Pero por otro lado, prolijos análisis químicos, no se han verificado, que yo sepa, sino de las rocas del Rucu-Pichincha; de las del Guagua no se ha determinado sino la proporción del ácido silícico, y el análisis de alguno de sus minerales. A continuación publicamos el resultado de un análisis reciente relativamente de una muestra de roca de la cima del Rucu, efectuado por el Doctor Atropé: (1)

Acido silícico.....	62.374
Oxido de aluminio.....	17.324

(1) Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie 1874 p. 93.

Oxido de hierro.....	4.506
Oxido de manganeso.....	0.036
Oxido de calcio.....	5.426
Oxido de magnesio.....	3.603
Oxido de potasio.....	3.126
Oxido de sodio.....	4.286
Agua.....	0.129
	100.783

Esta investigación analítica, no solo comprueba la semejanza de composición de todas las rocas del Pichincha, sino también la de las de igual composición mineralógica del Chimborazo y Tunguragua, y aún además, la de las andesitas de las otras montañas volcánicas del Ecuador, concordando con las andesitas anfibólicas de la Auvernia, de los Euganeos, Hungría, América central, Tenerife, y de muchos otros puntos de la Tierra.

Causa verdadera impresión el hecho, que la serie de los volcanes del Ecuador, presenten tan poca variedad en sus materiales de erupción. Sin embargo, no todos tienen la misma uniformidad de productos como el Pichincha; así por ejemplo, el Antisana y el Tunguragua produjeron esenciales variedades de lavas, y en el Quilotoa se encuentra la más rica colección de andesitas. Pero esta diversidad de rocas queda oscurecida ante la inmensa variedad de productos eruptivos que se hallan, por ejemplo en el Vesubio, que por otra parte es el más clásico de todos los picos de fuego, que se haya abierto hasta el día.