
X EL PICHINCHA

ESTUDIOS HISTORICOS, GEOLOGICOS Y TOPOGRAFICOS

POR

✓ AUGUSTO N. MARTINEZ

(Continuación del N.º 127, página 121)

PARTE TOPOGRAFICA Y GEOLOGICA



Los muros que en el día rodean á los dos abismos, ya no son los que fueron en tiempo de la mayor actividad eruptiva. Los primitivos cortados á plomada, cambiándose en escombros de escorias, se inclinan más y más hacia el horizonte, y la escarpada, angulosa y dentelada circunvalación del cráter, toma continuamente formas más suaves y redondeadas, perdiendo aquel en profundidad, y ganando, en las regiones superiores, en anchura. Una observación comparativa entre la parte superior del antiguo cráter, con la del más joven, deja conocer perfectamente este cambio.

Si hasta aquí hemos hablado de dos cráteres en el Guagua-Pichincha, no hemos querido significar con esto, que cada uno de ellos sea completamente independiente. Soy de opinión que al principio, la montaña no tuvo sino un cráter, que ocupaba el ancho espacio rodeado por todas partes de un borde ovalado. En el último período de las grandes erupciones, después de un largo intervalo de tranquilidad, se rompió una grieta relativamente pequeña en la mitad occidental del primitivo cráter, dan-

do por resultado la formación de dos cráteres divididos, el mayor exterior y primordial y el otro más pequeño, más reciente. Ejémplos de este género, encontramos en el Ecuador en los volcanes Pasuchoa y Rumiñahui.

En los declivios exteriores del volcán desaparecen las masas compactas de lava, debajo de los escombros de piedra pomez formando estos, sin duda alguna, una cubierta superficial. De cuando en cuando, solamente se destacan sobre el claro manto pumiceo, sus atrevidas y enhiestas cabezas; son quizás las más altas cimas de las masas de erupción que sirven de esqueleto al edificio total del cono volcánico. Si se podría limpiar aquel material flojo de la superficie, veríamos cambiar completamente de aspecto al Guagua Pichincha. En lugar de levantarse como un hermoso y pulido cono, de suaves líneas, declivios simétricos y superficies lisas, cual producen los campos de piedra pomez, encontraríamos lóbregos y salvajes antros, llenos de espantosas desigualdades, intrincados senos, cimas y dientes separados por surcos profundos y desordenados, sin conservar dirección alguna al erigirse en el aire: en una palabra se parecería á su Padre, el Rucu, tal cual hoy se presenta.

- El cráter gemelo del Guagua Pichincha, muy bien podría compararse con la singularísima formación doble del Rucu y Encantado, si el estado de descomposición de aquel (del Guagua) estuviera más avanzado. Su profundo cráter occidental correspondería bastante bien con la caldera rocallosa del Encantado y Altar-cuchu, y la valla elevada que lo domina, con el alto muro del Rucu. Pero, de manera alguna quiero afirmar que las masas de roca del Rucu y Encantado serán completamente semejantes en su configuración con las del Guagua. Hoy estoy convencido, que los conglomeratos de lava del Rucu-Pichincha representan los restos de los muros de un gran cráter de escorias abierto hacia el lado de Quito, y la caldera del Encantado, como uno más reciente que aquel, pero al mismo tiempo muy semejante.

Una ojeada al estado actual de los macizos del Rucu y el Encantado, nos conduce afirmar con cierta seguridad que en ellos se desarrolló mayor actividad y trabajo progresivo, y el estudio comparativo de los centros eruptivos del Pichincha, comprueba el hecho interesante que en el transcurso del tiempo, esos centros de erupción no solo se instalaron siguiendo una línea del Nordeste al Suroeste, sino que también en esta misma dirección se sucedía una disminución progresiva de la energía volcánica.

Un desgraciado pensamiento condujo á Humboldt, y más tarde á su amigo Boussingault á la afirmación que los volcanes de los Andes ecuatorianos eran ejemplos carecterísticos de los lla-

mados *cráteres de levantamiento*. Tal doctrina errónea, apoyada en la alta autoridad de los dos maestros, fué acogida como una indiscutible verdad científica. No es raro encontrar aun en los tratados de Geología modernos, que se habla no solo de la *cúpula traquítica* del Chimborazo y las piramides del Iliniza, sino también, cometiendo un absurdo, originado en un examen superficial, que los otros volcanes del Ecuador han debido aparecer por un levantamiento de grandes fragmentos amontonados confusamente y que salieron de la profundidad, por un sacudimiento, en estado sólido. "*Nada se observa en estos bloques traquíticos, que denote una fusión ó un ablandamiento primitivo.*" (1) "*Las observaciones en el Pichincha,*" así escribió K. Vogt, todavía en 1879, en su, por otra parte, excelente tratado de Geología (2) "*confirman el hecho en que han insistido viajeros anteriores, que todas las altas cimas de los Andes, consisten en un amontonamiento de inmensas masas traquíticas, entre las que se abren espacios vacíos, poderosas cavernas, que sirven de boca de salida para las exhalaciones de vapores. De esto resulta que la estructura volcánica de los Andes, sea de una forma especial y en cuanto á su alineamiento característico, en su elevada situación, sigan el curso de dos fabulosamente grandes grietas de levantamiento.*" ¡Qué fantasía científica!

Así como en otras partes, nuestros volcanes son el resultado de simples acumulaciones de masas eyectadas en estado igneo fluido y derramadas al rededor del canal de salida; continuándose la actividad eruptiva ese derrame amplificó el cráter y creció la montaña volcánica más y más en altura.

La circunstancia de estar los declivios del Guagua Pichincha, como hemos dicho, cubierto con una capa de piedra pomez y arena, no permite conocer su génesis á primera vista. Pero en donde quiera que se encuentren las rocas en descubierto, se vé con claridad las pruebas de su origen igneo fluido. No existe una verdadera estratificación, pero sí alternan masas escoriáceas con lavas compactas, predominando estas últimas sobre las primeras. La disposición de bancos de lava, sobre bancos de lava plegándose los de encima á las formas de los de abajo, indican evidentemente el resblandecimiento original. Los actuales restos del cráter del Rucu, se distinguen en la estructura de las masas de roca del Guagua, en cuanto que en lo principal ofrece acumulaciones de lava escoriácea; esta ha experi-

(1) Boussingault.—Igualmente, Humboldt, Kosmos, T. 14. p. 572—Id. Id. Kleinerem Schriften, T. I. p. 200.

(2) K. Vogt.—Lehrbuche der Geologie, (Tomo II, p. 306, 3ª Edición).

mentado por otro lado y á causa de su mayor edad muchas alteraciones químicas en la composición de su masa. Las bandas de roca compacta, que atraviesan de arriba abajo, en muchos puntos á la masa escoriácea, no son otra cosa, á lo menos en su mayor parte, sino lava ingerida en estado fundido en las grietas del cráter y allí solidificada.

Estos hechos se ven con más claridad en el vecino volcán Rumiñahui. La valla en forma de media luna y abierta hacia el sud-sudoeste de este característico y mejor conservado cráter doble se ha originado por sucesivas acumulaciones eruptivas de lapillis flojos, lavas escoriáceas y grumosas. A juzgar por el estado de descomposición de sus rocas, sería más joven que el Rucu, pero más antiguo que el Guagua. Un examen prolijo de esa valla deja conocer una muy perceptible aunque irregular separación de las capas sobrepuestas, que todas caen al exterior; y aquí como en el Rucu, la lava escoriácea, está atravezada por escarpados filones de lava compacta. Completamente semejantes en la estructura y composición de sus cráteres, son también los otros dos vecinos del Pichincha, el Pasuchoa y el Atacatzo. Algo difiere la estructura exterior del cono del Cotopaxi y todavía más la del lejano y singular cráter del Quilotoa con su melancólico lago. Pero no obstante estas diferencias en la arquitectura de las montañas volcánicas del Ecuador, en todas partes se conserva la unidad, que tanto en altura como en extensión latitudinal, han nacido y crecido por acumulación de materiales eruptivos. El principio genético es el mismo, cambiándose solo su magnitud individual, tanto por la cantidad de materiales empleados y configuración del suelo, cuanto por el modo de trabajo de cada volcán en particular.

Las rocas escoriáceas y porosas ó las pesadas y compactas que forman los sólidos pilares fundamentales de los cráteres volcánicos de nuestro país, en su aspecto y composición son completamente semejantes á las que forman las verdaderas corrientes de lava, que salieron de ellos después de su formación. Y no puede ser de otro modo si se toma en consideración su principio genético.

La lava igneo fluída vino á solidificarse de diferentes modos al rededor de la boca de erupción. Con las primeras deyecciones de vapor, salieron fragmentos de lava, despedazados más ó menos según la violencia de la proyección, y compactos ó escoriáceos, según el grado de penetrabilidad del vapor de agua. Estos fragmentos al caer, forman las vallas de un anillo embrional, que en el transcurso del tiempo fué fortaleciéndose no solo por la acumulación de los productos de aquellas deyecciones, sino, y muy especialmente, por la lava fundida que ascendía cons-

tantemente. Trabada intimamente esa lava con las escorias de las paredes interiores, se derramaba también sobre ellas en nuevas capas ó penetraba en las grietas del anillo, determinando la formación de los filones de lava, arriba mencionados, los que, como la estantería de una pared anular proporcionaron á la valla del cráter mayor consistencia. Una vez formado y consolidado este, de cuando en cuando fluyeron del poderoso lago incandescente, en lentos oleajes, tumbos de materia igneo fluída, depositando lechos y listones de lava en los declivios exteriores de la muralla anular. A este último suceso se puede atribuir en el Guagua-Pichincha, el origen de sus listones y fajas de roca que salieron de la profundidad de su foco para derramarse en sus declivios.

Las emisiones de lava igneo fluída, después de formada una montaña volcánica se verifican, unas veces como en la mayor parte de los volcanes activos, solo de tiempo en tiempo entre grandes pausas de tranquilidad, que duran decenios; otras en un solo y corto período de erupción, y finalmente otras casi sin interrupción por muchos años, (por ejemplo, el Sangay); (1) en este último caso la lava fluída no puede llegar á la consolidación en el circuito del cráter, sino que se derrama por sus pendientes ocupando el suelo circunvecino en forma de *corrientes de lava*.

¿Pero cómo? Hay en el Ecuador, genuinas *corrientes de lava*? Según Boussingault, ellas faltan por completo. "En ningún lugar," dice en una carta á Humboldt, "de los Andes ecuatoriales se halla la roca eruptiva *derramada* sobre la roca superficial, como habría acontecido y actualmente sucede cuando aquella ha salido en un estado *blando*. Lo que se había considerado como *corriente de lava* no es sino el resultado de un *levantamiento* de enormes fragmentos angulares amontonados confusamente á lo largo de hendiduras, levantamiento que no se efectuó estando *fundidas*, ó semi-derritidas las materias que los constituyen, sino cuando las rocas estaban sólidas." (2)

Humboldt, aceptando las ideas de su amigo, negó igualmente la presencia de corrientes de lava, y solo, cerca del volcán de Antisana, creyó hallar una efectiva (en la muy característica "reventazón de Antisanilla; ") pero más tarde le entró dudas y para explicar el hecho tuvo que decir que eran las ruinas de dos pe-

(1) No son pocos los volcanes que carecen de tales corrientes de lava. A estos pertenecen principalmente, los volcanes de toba que no han arrojado sino cenizas y materiales fuertemente despedazados, además varios volcanes de escorias. Un interesantísimo ejemplo de esta clase tenemos en el Ecuador, en el Quilotoa.

(2) Humboldt.—Kleinere Schriften, Bd. 1. p. 200.

queños cráteres de explosión laterales. (1) Poco tiempo después el gran geólogo contemporáneo de Humboldt, Leopoldo de Buch, aprobó incondicionalmente este modo de ver, quedando establecido como un axioma en las Escuelas y libros de Geología, que los Andes ignívomos no han suministrado corrientes de lava, puesto que son muy elevados: su aliento sería demasiado débil para impeler hacia afuera y á la altura de 4.000 á 5.000 metros, una columna de lava por el canal del cráter. Tan hondas raíces he-
 chó en la ciencia esta convicción, que los investigadores posteriores, no se preocuparon siquiera en buscar corrientes de lava, y si por casualidad se imponían, las explicaban como *hendiduras de desahogo*, en el sentido de Boussingault.

Cuando los señores W. Reiss, A. Stuebel y T. Wolf, á principios del año 1870, dieron á conocer en Europa la presencia de indiscutibles corrientes de lava en los volcanes de los Andes Sud-americanos, la noticia produjo honda sensación en los círculos científicos, levantando también enérgicas protestas. El profesor H. Karsten, el mismo que había viajado durante muchos años por el Ecuador y Colombia, y hasta había visto personalmente (sin duda de lejos) fluír una corriente de lava del cráter del Cotopaxi en el año de 1854 y que á él le pareció una *monstruosa hendidura* en el cono de erupción, se creyó con el derecho y el deber ineludibles de sostener, valiéndose hasta de expresiones groseras, un tal error, y demostrar nuevamente la no existencia de corrientes de lava recientes ó históricas.

Al señor doctor Reiss, le tocó la contestación, y con argumentos irrefutables, fundados en hechos positivos y de prolija observación, desvaneció para siempre un prejuicio que las autoridades de Humboldt y Boussingault habían impuesto á la Geología por más de medio siglo.

Los volcanes continentales de los Andes Americanos en sus manifestaciones eruptivas se comportan como los de las otras regiones del globo. Suministraron en los tiempos geológicos, y suministran aun en nuestros días corrientes de lava completamente normales. En nuestra República son tan numerosas que á cada paso le salen al encuentro al explorador que viaja por el alta planicie entre las dos cordilleras.

Es verdad que muchas corrientes antiguas se ocultan bajo una potente capa de toba, dejándose ver solamente en forma de brechas disgregadas y despedazadas; pero hay también muchísimas que á primera vista dejan descubrir su naturaleza.

(1) Humboldt.—Kosmos IV. p. 360.

Entre estas debemos mencionar en primer lugar las tres corrientes del pié Occidental del Antisana, *Guagra yalina volcán, Sarahuasi y Yanavolcán*, que en apariencia nacen cerca del límite de la nieve perpetua, y de que la primera y la más larga llega hasta el Hato de Antisana, presentan un aspecto tan fresco que según la opinión del Doctor Wolf y la mía (expresada ya en 1878) no pueden haber pasado muchos siglos de su erupción. Las de Tunguragua, Rumiñahui y varios de los alrededores del Chimborazo son típicas. Cuando el geólogo se ha orientado en estos modelos, no le es difícil encontrarlas con seguridad y bien definidas en otros lugares en donde la naturaleza de las corrientes las presenta poco perceptibles.

Para muchas de estas corrientes, no sólo tenemos el testimonio de que fueron emitidas en tiempos históricos sino que también podemos determinar la fecha precisa de su acontecimiento. Así por ejemplo al mismo sistema vulcanológico del Antisana, pertenecen las dos corrientes "*Reventazón de Antisanilla y Potrerillos*" cuyas erupciones caen en 1773. De igual manera descendieron desde la cima del cráter del Tunguragua, corrientes de lava fluida, cuyo período de erupción se inició en los primeros días de Abril de 1773 y duró diez años. Entre las negras y enteramente frescas corrientes de lava que rodean al Cotopaxi, los Señores Reiss y Stübel determinaron de un modo positivo, á aquella que fluyó en el año 1854, y que todavía en 1872 estaba caliente, tanto que un termómetro introducido en sus grietas, señalaba 32°, C. mientras que la temperatura del aire estaba bajo cero. Es la misma corriente que el Profesor Karsten vió fluír, pero que la consideró como una *rajadura* del volcán.

Pero ¿por qué aducimos, para la precisa comprobación de esto, ejemplos tomados en las antiguas corrientes, cuando en los últimos tiempos se han verificado observaciones indiscutibles? En los años de 1868 y 1869 se vió fluír lava en forma de una corriente poderosa, del cráter del volcán de Pasto. Nuestro cráter ignívomo el Sangay, desde hace muchos años emite lava sin interrupción por los declivios orientales de la montaña. El Doctor Reiss tuvo ocasión de observar personalmente aquel grandioso espectáculo; he aquí como lo describe (*Zeitschrift. d. deutsch. geolog. Gesellschaft, Berlín 1874 T. 26 p. 606*): A fines de Diciembre (1873) por dos noches consecutivas ví al cerro completamente despejado desde Macas, y pude convencerme que realmente bajaba de la cúspide del cerro una masa *igneo fluida* de lava, semejante á un torrente salvaje que se precipita por un declivio escarpado, produciendo una faja de fuego, cuyo aspecto podía justificar en cierta manera la suposición de una rajadura. Sutilmente fluida y vivamente resplandeciente, se derrama la la-

va en el pequeño reborde formado por el suelo del antiguo cráter de la cúspide y se precipita después con vertiginosa velocidad por las abruptas faldas exteriores del cono; en este lugar no hay indicios de escorias; pero sí se puede conocer claramente el movimiento de la lava, sin duda alguna, sumamente *fluida*. Muy abajo en el declivio nadan las escorias en el río candente, al principio debilitando la luz, pero muy pronto visibles como bloques oscuros, entre los que prorrumpe por todas partes la masa fluida blanco luminosa que está debajo. Mas adelante forman las escorias una capa continua, cruzadas por estriaduras rojizo claras, que son las grietas ó rasgaduras en la cubierta de aquellas escorias. Débilmente brillante se presenta el término inferior de la corriente dividida en varios brazos; despacio se empujan montándose unos sobre otros, los trozos de escorias, y la lava se amontona en una poderosa masa, hasta que repentinamente, por su propio peso, se precipita por el abismo, transformándose en una espantosa cascada de fuego. De tiempo en tiempo se repite este espectáculo, acompañado de mangas ígneas que se levantan de la cúspide, y cubren con una lluvia centellante de bloques incandescentes á la falda de la montaña hasta muy abajo. En medio de una ancha faja negra (capa de ceniza visible por fusión de la nieve), se desliza la lava ígneo fluída por el declivio, cruzando el manto superior de nieve que cubre el monte, hasta muy abajo, probablemente á una elevación de 3.600 á 3.700 metros sobre el mar.

(Continuará).