

Folleto 1

Quito-Ecuador

98

RELACION

SOBRE

LA ERUPCION DEL COTOPAXI,

ACAECIDA

EL DIA 26 DE JUNIO

DE 1877.

POR LUIS SODIRO S. J.



QUITO.

IMPRESA NACIONAL.

RELACION  
SOBRE LA ERUPCION DEL COTOPAXI  
EL DIA 26 DE JUNIO  
DE 1877.

---

El terrible acontecimiento que tuvo lugar el día 26 de Junio del presente año de 1877, con la repentina erupcion del cerro volcánico, el "Cotopaxi" y la copiosa lluvia de polvo y ceniza que la acompañó, causando considerables estragos y perjuicios en los territorios de Latacunga y de Quito; es hoy día el argumento mas interesante no sólo de las conversaciones privadas sino tambien el objeto de la seria atencion de las personas encargadas de los intereses sociales, y de las que tratan de investigar en los fenómenos de la naturaleza las causas que los producen y las leyes que los gobiernan. Con este motivo el Supremo Gobierno tuvo á bien encargarnos de visitar y recorrer los lugares que fueron el teatro de esa terrible escena, con el objeto de cerciorarse de los hechos y reconocer sus causas.

Para satisfacer á esta plausible solicitud hemos ido personalmente á esos puntos, hemos examinado con el mayor cuidado posible todos los datos que se presentaban á nuestra consideracion; hemos consultado á muchas personas que presenciaron esa catástrofe; y teniendo aún á la vista las relaciones comunicadas sobre el particular por los señores Gobernadores de las provincias de Leon y de Tunguragua, vamos á redactar la siguiente con la exactitud que nos ha sido posible; y que la conciencia y la ciencia nos imponen.

Si apesar de nuestros esfuerzos y osmero incurrié-

ramos en algun error en la relacion de los hechos, esperamos que las personas inteligentes y discretas sabrán escusarnos, puesto que en muchos casos hemos tenido que remitirnos á relaciones ajenas; y como estas eran frecuentemente discordes, elegir las que parecian concordar mejor con los hechos ó entre sí, ó las que nos parecieron mas verisímiles.

### Prenociones orográficas é hidrográficas.

El cerro volcánico "Cotopaxi", sito en la gran cordillera oriental, ocupa en la serie de las mayores elevaciones del Ecuador el primer lugar despues del Chimborazo, al que cede solamente en 367 metros segun las medidas mas recientes del señor Reiss, elevándose á la grande altura de 5,943 metros; pero por su forma, viéndolo de lejos, perfectamente cónica, cortado algo irregularmente en la punta, y por su gran manto candidísimo de nieve que lo envuelve en mas de una tercera parte, resulta uno de los montes mas hermosos del Ecuador, siendo al mismo tiempo el mas elevado entre los volcanes activos del universo.

Apesar de la uniformidad aparente de su superficie, está como acanalado por quebradas mas ó menos profundas, que dan origen á rios ordinariamente de poca importancia, pero que en esta y semejantes ocasiones fueron las causas inmediatas de catástrofes horrorosas. Tales son la *Cimarrona*, así dicha en la region superior, y mas abajo *Amina*, de donde sale el rio *Alaquez*. Las del Purgatorio, Burrohuaicu, Yumbuuru, y Manzanahuaicu, de las que se forma el rio Saquimálag; y finalmente la de Millihuaicu que da origen al rio Cutuchi.

Estos tres rios salen de la base Austro-Occidental del Cotopaxi, y corren desde el principio por un llano suavemente inclinado hácia el Sur, y al mismo tiempo al Occidente, circunstancia que debemos notar desde ahora para comprender la causa de haberse desbordado uno sobre otro, y haber producido la inundacion de casi toda la superficie interpuesta. Todos convergen entre sí bajo un ángulo muy agudo; así que, ántes el Saquimálag, y despues aun el Alaquez confluyen en el Cutuchi, que aun despues de la union conserva su nombre y pasa al Occidente de Latacunga dirigiéndose con un ligero arco hácia el Sur.

Además de estos, recibe tambien en los llanos del Callo otro riachuelo llamado *Cuilohi*, y se engruesa con varias vertientes que brotan de las capas recortadas de sus orillas.

En la catástrofe de que estamos hablando, tomó parte también otro río, el *Pumacunchi*; que teniendo su origen en la cordillera occidental, en los páramos de *Atapulco* recibe por la izquierda el *Razuyacu* y en las corcanias de Saquisilí se nutre con varias vertientes subterráneas. Desde cerca de la *Ciénega*, (hacienda), corre en dirección paralela con el Cutuchi y pasando por el pie del pueblo de San Felipe se une con aquel poco más abajo de Latacunga.

En la parte de N. E. da origen el Cotopaxi á otros dos ríos, de los cuales el uno por el *Vallevicioso* se dirige á los bosques orientales y al Napo, mientras el otro, (R. Pita) originado de tres grandes quebradas, por los páramos comprendidos entre el Rumifaguí, Pasochoa y Sincholagua desciende á la planicie oriental del valle de Chillo. Este último se junta después con el río San Pedro, y por el Esmeraldas desemboca en el Pacífico, al paso que todos los demás por el Marañon se dirigen al Atlántico.

Estos fueron los actores de la memorable catástrofe del 26 de Junio próximo pasado; estas han sido, permítaseme la frase, como seis formidables baterías hidráulicas que en poco más de una hora difundieron la desolación y ruina en dilatados terrenos hasta entonces tan amenos y productivos. Grandes y hermosas haciendas más ó menos completamente arrasadas; casas arrebataadas con sus moradores y ganados; molinos y obrajes, que señalaban la aurora de nuestra industria, puentes sólidos al par que costosos, completamente destruidos: he aquí el efecto de estas poderosas cañoneras, ó mejor dicho de una simple erupción del Cotopaxi, que lanzando de su tempestuoso seno una enorme cantidad de materia igneolíquida, derritió instantáneamente las grandes masas de hielo y nieve que envolvían su orgullosa cima, las que, convertidas en gigantescos raudales de agua, se precipitaron con arrebató asombroso sobre las adyacentes campiñas.

### **Resúmen histórico de las erupciones antiguas.**

Cuál haya sido en los tiempos más remotos la actividad volcánica del Cotopaxi lo manifiestan las enormes capas de ceniza, de cascajos pumíceos, de piedras y peñascos que se hallan depositados en su alrededor; pero la primera erupción, de que tenemos noticias históricas positivas, es la del tiempo de la conquista, en el año de 1534 en que desahogó sus furrores echando por

muchos días gran cantidad de humo, ceniza y piedras candentes, entre bramidos y detonaciones aterradoras. Después de esta, hasta el año de 1742 trascurrió una larga época de paz y descanso, si no es que se quiera atribuir á su mal comprimida actividad interna, los terremotos de 1698, (a) 1703, 1736, que causaron gravísimos daños á la ciudad de Latacunga y demás regiones circunvecinas.

Hacia la mitad del siglo pasado empezó una época que será siempre memorable por los estragos causados por sus repetidas erupciones; pues el 24 de Junio de 1842 (b) despertándose de su prolongado letargo de más de dos siglos, empezó á echar columnas de fuego y lava, á lo que sucedió el deshielo de las nieves y una terrible inundación en las regiones inmediatas, que destruyó puentes, casas, obrajes y haciendas, y arrebató personas y ganados en número muy crecido. Todavía más funesta fué la del 9 de Diciembre del mismo año, pues extendió su poder destructor á aquellos lugares á que no habia alcanzado la precedente.

En 28 de Setiembre del año siguiente empezó una nueva serie de erupciones, las que continuó por varios días consecutivos, echando humo, cenizas y peñascos encendidos, y aumentando el terror de esta escena con bramidos subterráneos, detonaciones, etc. Con todo esto las avenidas fueron insignificantes y apenas llegaron á las faldas del Cotopaxi.

No se contuvo en estos límites la que sobrevino en 30 de Noviembre del siguiente año de 1744, ya que después de haber pasado cuatro días en los poroxismos de la más violenta erupción ignea, de repente, á las siete de la mañana, se dejó ver como encendido todo el cerro, y á poco rato llegó á Latacunga una crecidísima avenida, que después de haber destruido cuanto encontró en su furiosa carrera, invadió aun el interior de la

---

(a) Alcedo. "Diccionario histórico-geográfico, palabra-Cotopaxi" refiere haber acontecido en este año, además del terremoto, una descomunal reventazon del Cotopaxi, por la cual perecerian tres cuartas partes de su vecindario y otros pueblos etc, pero como los documentos de ese tiempo la callan ó aun implicitamente la niegan, así dudamos mucho de ello.

(b) Hay discordia entre los autores sobre el día en que aconteció esta erupción: nosotros la pusimos en 24, conformándonos á un documento que hemos encontrado en el archivo de Latacunga, que nos parece muy fidedigno.

ciudad, arruinando muchas casas y todo el denominado *Barrio caliente*, situado sobre la izquierda del Cutuchi,

Iguales avenidas se dirigieron por el lado del Oriente al Napo, y por el setentrional hácia Quito por el valle de Chillo, en donde el rio Pita causó gravísimos estragos en la hacienda ahora llamada de *San Rafael* y que entónces pertenecía al Monasterio de Santa Clara, en la que, como hallamos en documentos de aquellos tiempos, "no dejó más que el casco, con las casas arruinadas, con solas 70 cabezas de ganado, sin aperos ni herramientas y con el molino amenazando ruina etc."

Más lamentables todavía fueron las consecuencias de la de 1766 en 10 de Febrero, ya que despues de los ordinarios preludios de varios días en los que arrojó humo, cenizas, piedras candentes, etc. hubo la reventazon que renovó todos los horrores de las precedentes, añadiéndose además la gran lluvia de ceniza y cascajo, que cubrió los campos y los pastos, causando la pérdida de las cosechas, graves enfermedades y aun la muerte de mucho ganado, y finalmente la ruina en los edificios que se rindieron bajo el peso que los oprimía. Este azote, como es evidente, se extendió mucho más que el de la reventazon. Con iguales antecedentes, intensidad y resultados, tuvo lugar otra en 4 de Abril de 1768. En la misma hora de la reventazon se oyeron en Guayaquil y Popayan estruendos tan fuertes que temblaban las casas. Las cenizas arrojadas en esta misma ocasion llegaron hasta Pasto. Con todo esto, por haber sido muy grande el aparato que precedió á la avenida, pocas personas perecieron en ella, habiéndose refugiado con tiempo en las alturas.

No tenemos noticia positiva de que desde entónces el Cotopaxi tuviese otra erupcion hasta el 4 de Enero de 1803, la que estuvo muy léjos de alcanzar la gravedad de los anteriores. A esta se sucedió otro periodo de tranquilidad, y bien largo, pues no atribuyéndole los pocos temblores que hubo en los tiempos intermedios y la lluvia de ceniza del año de 1843, de cuyo origen no tenemos datos ciertos; duró hasta el 13 de Setiembre de 1864. Desde ese día hasta el 15 del mismo mes, hubo tres erupciones, en las que arrojó gran cantidad de cenizas y lava liquesciente, que en forma de rio de fuego, bajó, segun reflexion, hasta las faldas del cerro, alternándose con tres avenidas, de las cuales una merece ser citada entre las más formidables y funestas; pues además de los acostumbrados estragos, destruyó el puente del Cutuchi. Aun en 12 y 13 de Setiembre del

año siguiente hubo en Quito lluvia de ceniza atribuida comunmente al Cotopaxi por los bramidos sordos que la acompañaban y que parecían venir del cerro sin que estose pudiese confirmar con ningun otro dato más positivo. (a)

### Fenómenos que precedieron la reciente catástrofe.

Desde entónces aunque no haya dejado de recordar de cuando en cuando, con repentinias llamaradas y nubes de humo y de gases, que su terrible actividad estaba más bien disimulada ó suspensa que extinguida, con todo esto nunca llegó al término de renovar los siniestros que nos recuerda la historia y que se verificaron en estos últimos dias.

Desde el principio del presente año esos fenómenos se han reproducido con mayor frecuencia. Columnas y penachos de vapores sulfurosos y á veces de materias incandescentes han brotado casi constantemente en estos últimos meses de la elevada punta de este cerro. Muchas personas afirman haber oido repetidas veces bramidos y detonaciones subterráneas que parecían provenir de él. A fines de Abril (21) hubo una erupcion de polvo y ceniza que cayó en bastante cantidad en Machachi, y de la que quedó ennegrecida la superficie del cerro del lado de Occidente. Se ha observado tambien desde Mulaló, pueblo situado en las faldas del suroeste del cerro, una poderosa erupcion. Era una inmensa y muy alta columna de fuego que salia de la punta del volcan. Enormes piedras encendidas se desprendian á varias alturas de la columna, y algunas de ellas reventaban en los aires con fuertes detonaciones. Los fragmentos tambien encendidos describian anchas fajas luminosas, hasta que cayendo se precipitaban por los declives en las quebradas, dejando ver en su curso grandes listones de fuego.

El mismo fenómeno se reprodujo el dia lúnes 25 de Junio. Empezó con un ruido subterráneo seguido por una erupcion de piedras que produjeron las mismas detonaciones. Despues del medio dia se levantó del cráter una gran columna de humo muy denso que expandién-

---

[a] El que quisiera tener pormenores más extensos sobre el particular, los hallará en la "Crónica de los fenómenos volcánicos etc." por Teodoro Wolf, Quito, 1873.

dose rápidamente en los aires, empezó á ofuscar la luz del dia, y algo más tarde á caer en forma de sutil polvo que llegó hasta Quito; pero cayó en mayor abundancia en Machachi, en donde la oscuridad se confundió con el crepúsculo de la tarde, puesto que el viento, que á esa hora soplaba con bastante fuerza, impulsó esos nubarrones de polvo sobre los bosques de la cordillera occidental.

En Mulaló, se nos ha asegurado, que esa misma tarde se desbordó del cráter como un torrente de una materia incandescente, que irradiaba copiosa luz entre la oscuridad de la noche.

El martes 26, el cerro amaneció despejado por la parte del sur, y hasta las seis de la mañana no dejó traslucir nada de lo infausto que debía ser aquel dia para tantas personas que perderian en él su vida, y para tantas mas que quedarian en la desolacion y la miseria. A eso de las seis y media soplaba un fuerte viento; en seguida una gran columna de humo y ceniza se levantó del cráter, que esparcida en la atmósfera por el viento empezó á oscurecer el dia, cuyo fenómeno ya ántes de las ocho habia llegado hasta Quito, en donde el celaje iba tomando siempre más el triste aspecto de un crepúsculo extemporáneo, ó mas propiamente, el que reina durante un eclipse solar. El polvo suspendido en el aire llenaba la region inferior como de una ligera y finísima neblina, sobre que se reflejaba la sombra mas opaca de los nubarrones pardooscuros de las regiones mas elevadas.

Cerca de las 10 se oyeron unos estampidos imponentes pero sordos, que imitaban lejanas descargas de poderosa artillería. Algo despues, un estruendo prolongado y continuo que en Latacunga se reconoció como aviso de la reventazon del Cotopaxi; por lo cual, sus moradores acudieron precipitadamente á su asilo acostumbrado en semejantes casos, la colina llamada el *Calvario*, situada al N. E. de la ciudad, miéntras en Chillo, Machachi y Aloag se creyó una misteriosa corriente subterránea; y por eso mismo mas amedrentados, unos se dieron á una precipitada fuga hácia las alturas circunvecinas, otros acudieron á la Iglesia para morir abrazados á los sagrados altares. (a)

## Avenida y sus efectos.

Poco tardó en presentarse la tremenda catástrofe en

(a) Reproduccion aqui algunas observaciones interesantes sobre este argumento hechas por el R. P. Rafael Cáceres en

el aspecto mas aterrador. Eran inmensos raudales de agua con enormes masas de hielo, lodo, piedras y peñascos que con ímpetu inconcebible se precipitaban del cerro. A poco rato brotaban ya de las grandes quebradas del lado austro-occidental arrancando árboles, destruyendo casas y arrebatando consigo ganados, personas y cuanto encontraban en su curso. El ímpetu con que las olas se levantaban y caian empujándose y estrellándose una con otra, como un ejército de collados en la mas alborotada lucha, el choque de las rocas y de los árboles arremolinados en aquella horrorosa tormenta, producía un estruendo fragoroso, al que se estremecía el suelo y amedrentaban los ánimos hasta muchas leguas de distancia. En ménos de una hora el terrible aluvion habia arrasado y cubierto de arena y enormes piedras la vasta planicie, que del pié del Cotopaxi se extiende hasta La-

Olalla, punto situado al N. del Cotopaxi, en la distancia de nueve leguas poco mas ó ménos. Dice así.

“Casi desde Diciembre del año próximo pasado, el Cotopaxi ha tenido, con mas ó ménos frecuencia, alguna columna de humo, pero no muy notable.

El 21 de Abril observábase de aqui [al N. del volcan con una inclinación de 1° al E.] á las siete de la tarde una lindísima erupción, que duró hasta despues de las diez y media. Caía una catarata de fuego sobre el oriente del cráter; salía además una columna de humo como de 200 á 300 metros de elevacion, que á ratos se iluminaba y á ratos se veia cruzada por grandes cuerpos ígneos, como si fueran peñascos.

Al dia siguiente la nieve toda del volcan habia desaparecido [á caso por las cenizas arrojadas] y el volcan seguía con su penacho de humo pero no muy abundante. [En este dia aun el Pichincha tenía un bonito penacho de humo]. Los dias siguientes estaba cubierto de nubes.

Durante el resto del mes y principio de Mayo el Cotopaxi aparecia nevado en su falda oriental y negro en la de N. O., arrojaba con frecuencia humo. El vórtice del cono aparece modificado en el borde oriental. (a)

El 11 de Mayo echó mayor cantidad de humo y se ennegreció sobremanera quedándose tal en los dias siguientes. A fines de Mayo hubo fenómenos parecidos á los del dia citado.

El 25 de Junio, á la una y cuarto de la tarde, una gran columna de humo se levantaba á tres tantos la altura del volcan (8,000 metros?) oscurísima con grandes borbotones. La gran calma del viento permitióle subir á esa prodigiosa altura.

(a) Esta modificacion, de que se habla aun mas abajo, no es mas que un nuevo cono parcial, que se va formando en el borde oriental del cráter principal, como lo tenemos averiguado en la reciente visita, que hicimos al Cotopaxi. Desde varios meses echa continuamente de su punta una columnita de humo.

Latacunga, y del lado boreal habia recorrido los páramos desde el pié del mismo cerro hasta los llanos comprendidos entre Alangasí, Guangopolo, Sangolquí y Conocote, sin que nada pudiese, no digo ya, oponer algun dique á su curso destructor, sino ni siquiera presentarle la más mínima resistencia. Pues rebosando el agua sobre los cauces demasiado angostos y las orillas demasiado bajas para contenerlas, inundó toda la campiña adyacente, transformándola casi en un solo cauce. En efecto, las quebradas de Millihuaicu y de Saquimalag empezaron á desbordarse ya muy arriba en la izquierda del camino viejo de Tiopullo á Latacunga; y mientras las aguas del primero cubrian los campos y pastos de Canello, Rumipamba, etc., invadian la carretera destrozando el puente de Cuilchi, y llegaban hasta el Pumacunchi; el Saquimalag devastaba las muchas haciendas que se hallaban á su lado. Al punto de confluencia de éste con el Cutuchi, la creciente del primero obligó á este último á invadir las haciendas del Colegio y la Calera y á descargar de nuevo lo sobrante en el Pumacunchi. Lo

Una ráfaga de viento hácia el término de su altura la llevó al oriente. Aun en la parte inferior hubo un ligero viento hácia N. O. El cono duró mucho tiempo visible con un ligero velo. De las 6 á 7 de la noche el cono con su último tercio superior se veía cruzado de muchos rayos, algunos muy vivos, otros pequeños, con intermitencia de 20 segundos, á lo más, los mayores y de 8 á 10 los menores.

El día 26 estuvo invisible el cono, pero en su direccion aparecia un centro oscurísimo, á cuyo rededor se extendia el terrible manto gris-rojizo, que merced al impetuoso viento N. muy bajo que nos defendia, avanzó hácia acá muy lentamente, de modo que la línea del borde estaba en nuestro Zenit á las 12, á las 12 y  $\frac{1}{2}$  en el centro oscuro [esto en el volcan] se repetia el fenómeno de los rayos, que se oían, aunque no los observé mas que como un cuarto de hora.

El volcan siguió humeando y sigue todavía. Aunque algun dia ha aparecido completamente nevado, por la tarde ha vuelto á tomar su aspecto negro.

El día 1.º y 2 de Julio se oyeron detonaciones como de un bombo no muy lejano. Las mas frecuentes y fuertes de percibir fueron al anochecer del día 1.º, durante la noche y en la mañana del día 2.º El sonido no venia precisamente del volcan sino de un punto mas al S. de nosotros. El volcan estaba despejado y sin humo.

24 de Julio. Hoy humea mucho. Estuvo nevado mañana en el vértice extremo: á mediodia habia desaparecido la nieve. El vértice está muy modificado; tiene una gran fractura en el labio E.

mismo sucedió algo más abajo á donde se le une el río Aláquez. Con este repetido trastorno el Pumacunchi ya ántes de llegar á San Felipe (pueblo situado á poco trecho y del lado occidental de Latacunga) alcanzaba enormes dimensiones, y saliendo de su cauce invadió los llanos y destruyó muchas casas de dicho pueblo. Por su parte, lo mismo hizo el Cutuchi. Lo principal y más desastroso, en que al llegar á Latacunga empleó sus fuerzas destructoras, fué el establecimiento y obraje del señor José Villagómez, situado entre la carretera y la orilla derecha de ese río. La casa fué destruida desde los cimientos, las piezas de la máquina desgajadas, quebradas y casi todas (así como gran cantidad de material) fueron arrebatadas por la corriente; resultando al propietario un daño que se calcula en 300,000 pesos. Poco trecho más abajo se hallaba el puente de dos arcos sobre el Cutuchi por el cual la carretera se introducía en la ciudad. De esto no queda más que el estribo encajonado en la orilla izquierda.

Además de estas, debemos tomar en cuenta otra avenida. El río Aláquez al salir de la quebrada á los llanos, en el punto en que el camino viejo lo atraviesa, trastornó parte de su caudaloso raudal sobre la planicie que forma más abajo el egido de Latacunga, la cual se dirigió directamente sobre la ciudad. Dicha planicie se inclina al Sur hácia la ciudad y se halla comprendida entre las lomas de Colaisa y Leigua á la derecha, y las del pueblo de Aláquez á la izquierda; por consiguiente habria sido fatal para Latacunga esta avenida si hubiese sido algo más fuerte, pero encontrándose con el cauce del Yanayacu, que en las inmediaciones de la ciudad cruza ese llano, se trastornó en gran parte en él y así la parte central de la ciudad se escapó por esta vez de males mayores. Con todo esto, muchas cuadras, huertas y sementeras fueron cubiertas de una capa de lodo, de más de un metro de espesor. Casi todas las casas que constituyen el barrio caliente fueron destruidas ó llenadas de barro. Hemos dicho "por esta vez" porque al considerar la situación de Latacunga con respecto del río Aláquez, nos vemos precisados á formar el triste pronóstico de que, si el Cotopaxi sigue algun tiempo activo, como se debe presumir, llegará más pronto ó más tarde el día en que Latacunga será completamente arrasada. Si la reciente avenida hubiese hallado el cauce de este río al nivel en que lo ha dejado, no cabe duda que al ménos una gran parte de ella habria sido destruida. La asombrosa cantidad de rocas que ha bajado

con este aluvion del cerro ha levantado el cauce de este rio cerca de 3 ó 4 metros. ¿Qué seria de Latacunga si lo creciente que invadió su egido hubiese sido 3 ó 4 metros más alta? Se añade que cada avenida ha de levantar más y más ese cauce y que las grandes piedras, recién amontonadas sobre el lado derecho del rio, han de hacer replegar la corriente sobre el izquierdo lo que empeora la situacion de la ciudad.

Poco más abajo de Latacunga el rio Pumacunchi confluye con el Cutuchi. El cauce comun de allí para abajo se halla encajonado mejor que por arriba, entre orillas en general más escarpadas, lo cual fué causa de que la avenida no pudiese desramarse tanto; y por consiguiente fué más limitado el campo en que pudo ejercer sus estragos. El daño más grave y sensible que causó al Sur de Latacunga ha sido sin duda la destruccion del hermoso al par que costoso puente "Bolivar" sobre el Cutuchi situado á poca distancia del pueblecito de "Pansaleo", de cuya falta resulta incomodidad grande y peligros para los pasajeros y una rémora poderosa para el tráfico. La misma suerte tocó aun á los demas puentes situados más abajo, como son los de Píllaro, Patate, Baños y Agoyan; á los molinos, cuadras y haciendas, que estuvieron á su alcance desde Latacunga hasta las incultas regiones de las provincias orientales. El señor Gobernador de Ambato en su interesante informe sobre el particular que dirigió al Supremo Gobierno, calcula estos daños en 200,000 pesos.

Pero mucho mayores han sido los de la region comprendida entre el Cotopaxi y la Latacunga. Todo este trecho cuya extension se puede valuar en casi cinco leguas de longitud y una de ancho, con excepciones relativamente poco considerables, se halla reducido á una vasta pampa cubierta de barro, de cascajo y de piedras. Los caserios, que se hallaban diseminados en esta grande planicie, en gran parte destruidos; mucho número de personas y casi todo el numeroso ganado, que allí se apacentaba, arrebatado por la corriente; las sementeras, parte recientes y parte ya en estado de ser cosechadas, han sido todas ó arrasadas ó sepultadas. Añádanse los perjuicios causados en la carretera con la destruccion de los puentes del Cuilchi y del Cutuchi y con haber sido cubierta ya de lodo y terrones, ya de piedras, los 19 molinos y algunos batanes, las máquinas ya mencionadas del señor Villagómez, las 50 casas arruinadas en la ciudad ó en las inmediaciones de Latacunga con otras muchas en el pueblo de San Felipe, de modo que no se

halará muy exagerada la opinión de los que hacen subir los daños causados por este aluvion á la suma total de dos millones de pesos.

No se toman en cuenta en este cálculo las vidas humanas, cuyo valor excede todo aprecio. Con respecto de ellas su precio único son las profundas congojas, los gemidos y las lágrimas de las afligidas familias á que pertenecian, de la Iglesia y de la Patria de que formaban parte. Si, como se cree, llegan á 300 las personas que perecieron en solo el distrito de Latacunga, cuántas viudas lloraran sus maridos! cuántas madres á sus hijos! cuántos hijos á sus padres! Cuántos huérfanos, cuyo único sustento eran el sudor y los desvelos de sus padres, han de estar ahora gimiendo en la miseria y en el desamparo! Pero mas dignos todavía de lástima son aquellos infelices, que sorprendidos repentinamente por la muerte salieron de esta vida sin los auxilios de la religion, y acaso sin poder siquiera apelar á la divina misericordia. Ojalá haya Dios suplido con esta falta de aquellos, y contentándose con quitarles la vida temporal les haya concedido la eterna! Ojalá la memoria de tan deplorables desastres nos retraiga de provocar en lo sucesivo á la Justicia divina á recurrir de nuevo á castigos tan formidables.

Los siguientes datos, comunicados por el Teniente político de Mulaló, y que se refieren únicamente al territorio de ese pueblo, podrán ayudarnos á formar un concepto mas adecuado aun con respecto á los demas puntos devastados por este aluvion. Haciendas perjudicadas: *Ititio* del señor Heraclio Donoso: casas y potreros con muchas cabezas de ganado. *San Elias* de los herederos del señor Bartolomé Donoso. *Rumipamba* del señor José Villacis: completamente destruido. *Oallo* del señor Vicente Cornejo: todos los potreros. *Mulaló* del doctor Miguel Villacis: parte de los potreros con 144 reses. *Saquimalag* del señor Juan Donoso: completamente con un Molino. *Rodregana* del mismo, completamente. *Rumipamba* del señor Modesto Espinosa: casi completamente. Id. del señor Manuel Horrora: completamente. Id. de la viuda del General Oondo: completamente. *Mulaló* de la señora Alegria Orojuola: dos potreros, los mejores. *San Joaquín* de la misma: completamente. *La Esperanza*, del señor Manuel Larrao: completamente. *San Juan* del mismo: casi completamente. El daño que resulta á este último solamente se calcula en 80,000 pesos y 40 personas pertenecientes á sus haciendas. Los muertos de la sola parroquia de Mulaló, segun el mismo referente, son

102. Todo esto puede formar como una tercera parte de la region devastada entre el Callo y Latacunga.

Cuanto al número de las personas arrebatadas por la corriente esto se queda todavía desconocido y se descubrirá solamente á medida que sus respectivas familias los echen ménos, pues muchos se quedarían sin duda enterrados en el barro depositado por la avenida: además se ha de notar que en la hora en que esta tuvo lugar, los caminos estaban llenos de pasajeros y, por la grande velocidad conque venia, muy pocos podrian escaparse en esa vasta planicie. Se han visto en la carretera como cinco personas, (por su traje parecían extranjeros) que viendo venir á lo léjos la corriente se dieron á huir á todo escape en los magníficos caballos en que iban; pero á poco rato se vieron alcanzados. Se apearon, abrieron los brazos en forma de cruz y desaparecieron. Qué habria sido si esta catástrofe hubiese sucedido de noche, ó aun unas pocas horas despues, cuando las tinieblas que sobrevinieron por esta misma erupcion, eran mas lóbregas que las de cualquiera noche natural? Loor á Dios que en ese momento de su ira se acordó de su misericordia!

No tan funesta ha sido esta catástrofe sobre el lado del Norte, así porque se efectuó en lugares generalmente incultos y mucho ménos poblados, como por no haber podido derramarse sobre una extension tan vasta y dilatada.

Despues de haber bajado del volcan y recorrido la grande planicie que media entre este y el punto llamado "Llavepungo", la avenida se hallaba encajonada en el profundo cauce del río Pita, entre los dos cerros Pasochon y Sincholagua, y habria debido seguir en él, en cuyo caso los daños habrian sido mucho menores; pero llegando al sitio llamado "la Caldera", adonde el cauce forma un recodo, por el ímpetu conque venia, una gran parte de ella, saltó sobre la orilla izquierda, que en aquel punto es bastante baja, tomando la direccion de Pillocooto y Sangolquí, encañalada en el río Cunugyacu (ó de San Rafael). En la izquierda de este río, en el sitio llamado "Ohillo", existian dos máquinas para hilados y tejidos pertenecientes á los señores don Carlos y don Juan Aguirre. La superior habia sido substituida en el año de 1867 á un antiguo butan construido, como consta de una lápida colocada en el mismo lugar, en el año de 1608, y costaba como 45,000 pesos. La existencia de aquel butan hasta nuestros dias, y como me afirmaron los propietarios, "siempre en movimiento" tendria á de-

mostrar ser esta la primera vez en que el río Pita se desbordó en esta dirección, alménos en los tiempos históricos, sin embargo de unos documentos de la venta de la hacienda de San Rafael, verificada en el año de 1745, consta que la erupcion de 1744 habia averiado notablemente un molino de dicha hacienda, que se hallaba algo mas abajo de esa máquina. Acaso proceden de esa avenida las muchas y grandes piedras depositadas en el llano de Cashapamba y á la misma se debe atribuir que la vegetacion arbórea en la línea por donde deberia haber pasado, desde Cashapamba hasta la Caldera, tuviese una edad relativamente reciente, cómo pudimos observar en los árboles arrebatados por esta última avenida.

Poco más abajo de la precedente habia otra máquina establecida en el año de 1843, de trabajo doble de la primera, la que en Europa habia costado 80,000 pesos, pero calculados los gastos del transporte y de la colocacion importaria como 100,000 pesos. En un incendio, sucedido en 29 de Marzo de 1876, habia sido destruido el edificio y averiadas muchas de sus piezas. Actualmente se estaba montándola de nuevo cuando sobrevino el aluvion, el cual de la primera dejó apénas algun indicio de haber habido allí obra humana, de la segunda tampoco esto.

Lo mismo sucedió con el horno de fundicion y los talleres de herrería y carpintería, perfectamente provistos de todos los útiles, y dirigidos por personas competentes para suplir á las necesidades de las máquinas. Todos fueron completamente destrozados, y las piezas, como las de las máquinas parte enterradas en el vasto monton de lodo, piedras y ruinas del establecimiento, que dejó depositadas en el patio de la casa, pero las más arrebatadas por la corriente y diseminadas en el largo trecho que se fué sucesivamente inundando. Segun lo que escriben de Esmeraldas, algunas llegarían hasta allá.

Aun la casa contigua á las máquinas hubo de sufrir mucho, pues impulsada la corriente por una cuchilla saliente en el cauce se lanzó con todo el ímpetu contra un lado de ella, y sólo por haber sido protegida por el horno de fundicion, pudo aguantar el terrible golpe sin derrumbarse; pero las paredes quedaron bastante maltratadas. El agua penetró tambien en todas las piezas bajas, en los corredores y en el patio interior de la casa, en donde depositó una capa de barro, con palos y tablas quebradas, piedras, escombros, etc., que tiene más de 50 centímetros de espesor, mientras la línea que señala en las paredes la altura á que habia llegado el agua está

á más de un metro de alto.

La gente ocupada en el obrajo afortunadamente fué avisada con tiempo, y así pudo sustraerse á las consecuencias de la catástrofe. Entre este punto y el del desborde fueron arrebatadas como 45 chozas, 5 personas y mucho ganado de los mismos señores Aguirres, los que en esta ocasion quedarian perjudicados como en 200,000 pesos.

De allí para abajo se regó sobre el llano de Cashapamba, destruyó un molino del señor Palacios, situado en la orilla izquierda del rio en las inmediaciones de Sangolquí, de cuyo pueblo arruinó algunas casas y arrebató algunas personas, y más adelante devastó una cuadra del señor Benigno Muñoz, situada cerca del puente del rio San Pedro.

El torrente que siguió por el rio Pita causó algunos daños en la hacienda "el Colegio" pero muchos más en la de "San Rafael" perteneciente al señor Manuel Checa. Lo desplayado de esa hacienda y la superficialidad y estrechez del cauce ordinario, se prestaba demasiado á la invasion, y así es que todo ese inmenso raudal de agua se derramó ámpliamente en el espacio de más de dos kilómetros en longitud, y uno y medio en latitud, cogiendo en el primer sentido de más arriba del Colegio hasta el pié de Conocoto, y en el segundo desde el rio Cunugyacu hasta San Pedro del Tingo, pueblecito situado en las faldas meridionales de Ilaló, y cubriendo toda esa vasta extension de cascajo y de arena. Llegando á la casería de San Rafael una parte de la avenida se descargó sobre el rio Cunugyacu, y así esta se escapó de males mayores, aunque siempre sufrió algo porque engrosado este último por la avenida del Pita invadió el jardín y las piezas inferiores situadas de ese lado; mientras la otra ramificacion del Pita invadia del lado opuesto el patio y la pesebrera. Entre tanto, por esa misma causa el Cunugyacu se desbordaba sobre el camino de Sangolquí y de allí sobre el rio San Pedro, en cuyo ancho cauce las aguas se levantaron hasta el punto de tapar completamente el arco del puente y llenar de barro y de piedras el espacio comprendido entre sus parapetos.

En la extremidad noroeste de dicha hacienda los dos rios, Pita y Cunugyacu se unen con el San Pedro y pasando entre el cerro volcánico "Ilaló" y las lomas de Conocoto se dirigen hácia Tumbaco. En las cercanías de este pueblo invadió los terrenos del señor Fernando Saá en donde destruyó en parte una costosa acequia, un molino, algunas cuadras de caña de azúcar, una grande

huerta, arrebató algunas personas y varias cabezas de ganado etc.—perjudicándolo quizás en 20,000 pesos.

En el resto de su curso hasta unirse con el Toachi ese río lleva el nombre de Guailabamba y recorre terrenos ya breñosos, formados de tobas volcánicas sumamente estériles, ya, como de Quisaya para abajo, regiones incultas y casi enteramente despobladas, por consiguiente no puede haber causado daños de consideración, salvo los que resultan de la destrucción de los puentes de Guailabamba, Alchipichí y Perucho, (a) quedándose por eso dificultada la comunicación con las regiones del Norte. Si es verdad lo que escriben de Esmeraldas, que llegó á las cuatro de la mañana siguiente, recorrería todo ese largo espacio entre Chillo y ese lugar en sólo 18 horas.

Ni la parte que por el Vallevicioso se dirigió á los bosques del Oriente, ha sido del todo innócuo, pues además del mucho ganado que arrebató en los páramos de dicho Valle, llegando al pueblo del Napo destruyó, según las noticias que nos llegaron de allá, muchas casas, situadas en la orilla de ese río, arrebató como 20 personas y todas las canoas de los indios. Se ignora hasta ahora si causaría aún más abajo semejantes desastres.

A pesar de haber sido tan asombrosas las proporciones de la avenida en los lugares en que hasta ahora la hemos considerado, no obstante mucho mayores todavía han sido en las regiones superiores, en las faldas inmediatas del Cotopaxi. Aquí la línea, que marca la altura á que llegó el agua de Manzanahuaicu, se halla alménos á 50 metros del fondo, mientras el ancho mide, según mi apreciación, 80 metros. El Cutuchi, despues de su union con el Pumacunchi, apénas podia tener otro tanto, y sin embargo, Manzanahuaicu en ese punto no es más que una (aunque sin duda la mayor) de las dos quebradas, que componen el Saquimálag; y óste al principio debia ser poco más de la tercera parte del Cutuchi. No es difícil dar una razón, á mi parecer, satisfactoria de este fenómeno. Siendo tan rápida la inclinación del cono, la avenida hubo de ser al principio una colosal y verdadera catarata. Debía arrancar y arrebatar consigo las rocas y las piedras como plumas, y con tanta mayor facilidad los arbolitos, los chaparros y esa inmensa cantidad de arena, en la mayor parte pumícea, que se halla desde la cumbre del cerro hasta los llanos de Mulaló y del

(a) Aun el socabon de Tumbaco ha sido bastante averiado y, sino se le remedia pronto, se volverá entre poco inservible.

Oullo. Con ser pues tan grande, como en esa pendiente debia serlo, el ímpetu con que se desplomaba de aquellas alturas, no era posible que depositara nada; en efecto, los cauces y las orillas de aquellas quebradas están limpias, y como lavadas, hasta el punto de parecer verdaderos caños artificiales. Los depósitos se empiezan á ver s6lamente al principio de los llanos, en donde, por consiguiente, hubo de ser el fuerte de la avenida. De allí para abajo empezó á disminuir, abandonando ántes las piedras mayores, y poco á poco aun las menores, los matorrales y los árboles y aun la arena; procedimiento, que iba aumentándose á medida que amainando la creciente y derramándose sobre una superficie mas extensa y mas llana, iba aflojándose el impetuoso arranque de su carrera. Es pues, de suyo evidente que al mismo paso debia disminuir aun la cantidad de agua, quedando una parte notable de ella en el lodo depositado á lo largo del trayecto. Si calculamos en cinco leguas de longitud y una de latitud los terrenos inundados de Tiopullo á Latacunga, y suponemos que el espesor medio de la capa depositada sea un metro, resultaria que en ese trecho quedarian depositados como 125,000 metros cúbicos entre agua, arena y piedras.

### Origen de la avenida.

De lo que acabamos de referir ocurre espontáneamente la pregunta: de dónde provendria tan desmedida cantidad de agua? Si s6lamente de las nieves derritidas del cerro, 6 mas bien del mar, con el cual el cerro tenga á caso alguna secreta comunicacion, 6 finalmente, de alguna laguna 6 vasto recipiente subterráneo? Para contestar á estas cuestiones y poner en plena luz la verdad, nos vemos precisados á ser algo prolijos, así porque la investigacion y determinacion de las causas es cabalmente la tarea principal y el fin último de cualquiera trabajo científico, como porque, digámoslo francamente, existe en el pueblo una opinion, 6 mas bien preocupacion, á nuestro parecer, del todo err6nea sobre el particular; opinion que en resumidas cuentas estriba en la inclinacion general de los ánimos, no muy acostumbrados ni dispuestos á raciocinar, de decidirse por lo que, por ser mas admirable y misterioso, mas sorprende y halaga la fantasia. Es pues creencia general del pueblo, que no de otra parte que del mar 6 de vastas lagunas subterráneas puedan originarse semejantes avenidas, y que de cuando en cuando, sea por fuerza de las erupciones 6 por cualquiera otra, el cerro

se raja verticalmente, y así permita la salida de las aguas. Esta hendidura del cerro es cosa indudable para ellos, y afirman que por esas rajadas llégase también á ver, muy claramente, el fuego de que está lleno en su interior. En prueba pues de que vengun del mar, se afirma haberse encontrado en los páramos del Cotopaxi áncelas, tablazones y aun ventanas de buques, todas cosas que no pueden haber venido de otra parte que del mar.

Muchas veces hemos reflexionado sobre cuál sería la causa primitiva que daría origen á una opinion tan singular y, á pesar de esto, tan general, y nos pareció que la principal sería siempre la de no poder concebir que las nieves y las heleras de aquel picacho pudiesen suministrar tan grandes caudales de agua; de aquí la necesidad de buscar ó inventar otras fuentes. El mismo P. Velasco, partidario de esa opinion, y autoridad, acaso única que pueda aducirse para apoyarla, no tiene otra razon que ésta en que fundarse. Los hallazgos de las áncelas, etc. han sido inventados sin duda y divulgados al principio entre las personas que no tendrían la malicia de pedir que se los enseñaran, y así entre tantos que afirman de un modo impersonal: *haberse visto, haberse hallado*, no he oido todavía ninguno que se atreviese afirmar: *haberlos hallado ó haberlos visto él mismo*. Pero, y qué se haría de esos objetos, de esos tan preciosos documentos? Cómo no los bajarían para que todos los vieran, cómo no los conservarían como monumentos los mas raros, que seguramente lo serían? cómo siquiera no quedaría memoria del sitio en que se hallan, alménos las áncelas, que por ser de hierro, podrían haber resistido hasta ahora á las injurias de las estaciones?

Habia también dificultad de explicar cómo el agua de esas fuentes pudiera subir á las alturas en que está el cráter del Cotopaxi para recogerse despues en los llanos inferiores, y para esto se inventaron dos hipótesis, de las cuales no sabemos cuál merezca la preferencia en su género. La una supone que por el vuelo del cerro y la rarefaccion del aire el agua sube y se descarga por el cráter; la otra que se raja, como ya se ha dicho, y deja salir el agua por las abras de los costados. Como nadie ha visto hasta ahora esas abras, así han de suponer los tales que apenas salida el agua se cierran. Es también admirable cómo salga el agua solamente por ellas y no pueda salir el humo. Mas sería cosa demasiado larga para un escrito de esta naturaleza detenernos en confutar á parte y directamente las dos opiniones; y además creemos que la mayor parte de nuestros lectores pueden por sí mismos tasar el mérito

de cada una de ellas. Vamos pues á demostrar:

1º *Que en la cumbre del Cotopaxi habia nieve suficiente para producir la avenida del 26 de Junio.* 2º *Que, dado aún que existiese esa comunicacion con el mar y esos depósitos subterráneos de agua, los fenómenos, que precedieron á ésta y demás avenidas históricas, convencen que ni ésta ni aquellas pudieron provenir de esas fuentes.*

El que se hubiese fijado alguna vez en el hecho que sucede tan á menudo en las cercanías de Quito, cómo un aguacero de una media hora basta con frecuencia para que quebraditas ordinariamente insignificantes, y aún casi todo el año secas, crezcan repentinamente de modo que no se puedan pasar ni á caballo sin exponerse á peligro, no estará léjos de comprender cómo derretiéndose instantáneamente una gran parte de las nieves amontonadas por años y años en los vastos hombros de ese gran coloso de los andes, puedan producir semejantes aluviones; puesto que nadie puede ignorar que cuanta agua cae en las regiones inferiores en estado líquido ó de lluvia, otro tanto y aún en proporciones mucho mayores, cae allá arriba en forma de nieve. He dicho: en proporciones mucho mayores, porque sabido es que los vapores acuosos mucho más fácilmente y con mayor abundancia se condensan y precipitan en aquellas alturas, y están á la vista de todos las grandes nevadas, que caen en los torreones de las cordilleras, aún en el tiempo en que gozamos aquí de la estacion más brillante y risueña.

Hagamos notar tambien otra diferencia considerable entre los dos diversos estados del agua que acabamos de mencionar. En el estado líquido fluye sin esperar á agregarse en masas; huye, por decirlo así, inmediatamente del lugar en que ha caído, á los rios y al mar que la aguarda, y en gran parte desaparece con la evaporacion é insinuándose entre molécula y molécula de las capas terrestres, evitando de este modo juntarse en masas más considerables. Muy diversa es la cosa cuando se trata del segundo estado. En éste pierde esa movilidad que tiene en el precedente, la facilidad de penetrar en el suelo y en gran parte aún la de evaporarse. A donde cae allí se queda, la de hoy sobre la de ayer, la de este mes ó de este año sobre la de los meses y de los años precedentes; hasta que una fuerza extrínseca la remueva, ó el calor finalmente la transforme.

Nosotros no conocemos seguramente la cantidad anual de nieve que cae en nuestros cerros, mucho ménos el espesor absoluto de la capa total de nieve que en ellos exis-

te; sin embargo he aquí algunos datos de observaciones ajenas, hechas en otros países, que podrán ayudarnos á formar un concepto general. Segun Boccardo, (a) se calcula en 16—18 metros la cantidad anual de nieve que cae en algunos puntos de los Alpes de Europa. 2º Es cosa generalmente admitida que la cantidad de lluvia anual (por consiguiente la de la nieve en las regiones que exceden cierta elevacion) va creciendo de los polos á la línea-ecuatorial. Segun esto, se podría calcular en 18—20 metros la capa anual de nieve, que se acumula en nuestros cerros más elevados. No ignoramos las muchas causas que concurren á destruir y deshacer una gran parte de ella; pero la que sobra es siempre mucho más considerable. Sin duda, á ninguno de los que para explicar estas avenidas se creen obligados á recurrir á esas fuentes fantásticas, se le ocurriría ni siquiera la sospecha de que en la cúspide misma del Cotopaxi, en sus empinadas laderas pueda haber tal cantidad de agua. Todos ven el lujoso manto candidísimo que lo envuelve, pero no más que en la superficie, y nadie se ha hecho cargo de investigar el espesor. Nadie sospechó que el dique insuperable de la congelacion sostuviese allí ese mar de agua que, sacudido aquel por el derretimiento, inundó repentinamente tantos parajes adyacentes y llevó los estragos y el estermínio hasta regiones tan lejanas.

Con lo dicho podríamos suponer más que suficientemente demostrada la primera asercion; sin embargo, no será inútil concretar más las pruebas con argumentos más circunstanciados. Supongamos que la capa anual de hielo no aumentara en 18—20 metros sino solamente en dos, y, para tomar un número redondo, que en los 23 que han transcurrido desde la última erupcion del 54, haya alcanzado á 50 metros. Siendo (segun las medidas recientes del doctor Reiss) de 1,500 metros la altura media del Cotopaxi cubierta de nieve perpetua y de 40 (al ménos) el ángulo de inclinacion del cono, segun las fórmulas geométricas resulta que la generatriz (el ludo) del cono será de 1,958 metros y el radio de la base 1,259, la superficie representada por  $\pi r \sqrt{r^2 + h^2}$  es decir  $\pi \cdot (h) 1,259 \cdot 1,958$  será 7.740,486 m.<sup>2</sup> y multiplicando esta última cifra por los 50 metros cúbicos de espesor de la capa de hielo se obtendrá el volúmen total, que es 387.024,300 metros cúbicos.

Para calcular la cantidad de agua que ha corrido en la avenida debemos tomar en cuenta: 1º el volúmen, es

(a) Boccardo. Geografía física. pág. 390.

(b) El valor de  $\pi$  es 3,14159. En el cálculo se ha des-  
cuidado las tres últimas cifras decimales.

decir, las proporciones que tendría la corriente; 2<sup>a</sup> su *velocidad* representada por el espacio que recorrería en una unidad de tiempo; p. c. en un minuto segundo; 3<sup>a</sup> la *duración* total de la misma avenida.

En cuanto al volúmen, en el puente de Baños el cauce tenía 12 metros de ancho y el agua se levantó á 100 metros, luego el área del rectángulo construido con éstas dos líneas sería de 1,200 m.  $\square$  Cuanto á la *velocidad*: personas conocedoras afirman que entre Mulaló y el puente precitado media la distancia de 20 leguas, es decir 100 000 metros. Este espacio ha sido recorrido en tres horas, es decir en 10,800 minutos segundos, luego la *velocidad* sería cerca de 10 metros por segundo; del que resulta que el volúmen de agua que pasaría por dicho rectángulo sería de 12,000 metros cúbicos por segundo, y en dos horas 86.400,000 metros cúbicos. Suponiendo ahora que las otras dos avenidas hayan sido iguales á ésta en volúmen, *velocidad* y *duración*, tendremos el volúmen total de 259.200,000 metros cúbicos. Sustrayendo de ésta cifra la de la materia heterogénea, que segun lo dicho igualaría á la del agua, queda el volúmen de ésta última en 129.600,000 metros cúbicos. Si comparamos ésta cifra con la que representa el volúmen del hielo, que debia haber en el Cotopaxi, se ve que este es casi el triple de aquel. Luego de suyo sobraría al Cotopaxi todavía tal cantidad de hielo capaz de producir alménos otra avenida igual á la pasada, y realmente la zona superior del cono está todavía cubierta de nieves aunque ocultas bajo las cenizas; como pudimos asegurarnos visitándolo personalmente los dias 2 y 3 del que cursa.

Estamos bien léjos de suponer que estos cálculos sean exactos, porque no lo pueden ser los datos sobre que se fundan. Además, se nos puede oponer: 1<sup>o</sup> Que el punto de medición lo hemos tomado demasiado léjos (á 20 leguas del volcan) pues en el vasto espacio intermedio ha de haber quedado una enorme cantidad de agua con el ceno que ha sido depositado: 2<sup>o</sup> El volúmen del agua es siempre menor (de  $\frac{1}{10}$ ) de el del hielo por consiguiente, para formar un volúmen determinado de agua, se necesita un volúmen mayor de hielo, es decir, si el del agua es de 99 al del hielo ha de ser 100.

Admitimos gustosos estas dificultades; pero, notamos que todo eso está sobradamente compensado por la tenuidad de los datos admitidos en nuestro favor: ya que hemos supuesto: 1<sup>o</sup> Que el aumento ánuo de la capa de hielo fuera sólamente de 2 metros, ¡mientras de lo dicho anteriormente lo podíamos suponer mucho mayor: 2<sup>o</sup> Que

las tres avenidas hayan sido iguales en volùmen, velocidad y duracion: mas la de Latacunga ha sido mucho mayor en *volùmen* como se puede deducir por ser mayor el segmento del cono que le corresponde, y la extension que invadió. Asimismo en la *duracion*, pues la de Chillo no duró, segun afirman los habitantes del lugar, mas de una hora, y los montubios del Pedregal dicen; que solo media hora. Aun su *velocidad* parece haber sido menor; pues para llegar de Chillo á Quisaya, trayecto que á lo mas se puede calcular en 8 leguas, empleó 2 horas y media, al paso que la primera en 3 horas habia recorrido 20 leguas. De la del Vallevicioso no tenemos mas datos ciertos que la cortedad del segmento del cono que le pertenece, pues toda la parte del mismo desde el Limpipungu (O.) hasta el Mudadero (NE.) se descargó por tres cauces en el Pita, mientras la parte ESE. O. pasó por Latacunga: 3º Que el ángulo de inclinacion sea solamente de 40º, pues el señor Reiss indica solamente la inclinacion de la línea por donde él subió al cráter, no ya la inclinacion total ó general del cono. Esta parece mas bien de 45, y en tal caso, la generatriz seria de 2,100 metros, la superficie del cono 9.893,100 y el volùmen total de hielo 494.656,000: 4º Finalmente hemos supuesto en el cálculo que el cono fuera completo, mientras es cortado, por consiguiente la cifra que resulta por este dato es mucho menor de la real. De todo esto se hace evidente que la inexactitud de los datos cede en mucho disfavor nuestro, mas bien que en favor. No dudamos, pues, que el que se haga cargo, como es debido, de lo que dejamos demostrado, no tendrá la mínima dificultad en explicar esta y todas las demas avenidas del Cotopaxi con solo el derretimiento del hielo acumulado en su cumbre, sin que haya necesidad de acudir á imaginarias comunicaciones con el mar, ó á lagunas subterranas, cuya existencia jamás se podrá demostrar. No obstante dado aún que las hubiese, decimos que:

*Las circunstancias en que se efectuaron ésta y demás avenidas históricas, demuestran que esas aguas no pudieron venir del interior del volcan: lo que nos propusimos probar en segundo lugar.*

Las circunstancias de que hablamos son: 1º Los fenómenos de la mas violenta ignicion, en que se ha mostrado, el volcan antes, y á veces, áun despues de cualquier avenida histórica, arrojando humo, ceniza, piedras encendidas, torrentes de lava, etc., las que tenemos mencionadas ya desde el principio, tratando así de ésta como de las demás erupciones. Todo esto nos convence hasta la evidencia, que así las vastas galerías subterráneas, como

las paredes interiores de la gran chimenea, debían hallarse á una temperatura elevadísima: 2º Que en ninguna de ellas, que se haya sabido, hubo tambien terremotos; como que sin duda no descuidarian de apuntar, si hubieran habido, los que dejaron memoria de ellas. Con respecto á la reciente, se han percibido si algunos estremecimientos del suelo durante la avenida, pero todos los han atribuido tan solo á la caída de las aguas y de los grandes pedrones y rocas que rodaban del cerro, y nadie, ni los habitantes de Mulaló, tan inmediatos al centro de la erupcion, los han considerado como verdaderos temblores. Es así, pues, que [en la hipótesi de que el agua haya venido del interior del cerro] llegando esos grandes raudales en contacto con aquellos espacios de temperatura tan elevada, con aquellas paredes hechas ascua, habrian debido pasar necesaria ó instantaneamente al estado de vapor, y consiguientemente producir terremotos espantosos, y quizas aun hacer volar el cerro; luego, si nada hubo de todo esto, evidente es que esas aguas no brotaron del interior del cerro. Ciertos estamos que nadie podrá indicarnos en la naturaleza ninguna causa, que haya podido en cada erupcion ó impedir la evaporacion en las circunstancias indicadas, ó paralizar el efecto físicamente necesario de ella. Nos parece que la naturaleza misma ha querido darnos indicios ciertos de la verdad, que estamos sosteniendo, guardando siempre separados los dos fenómenos, de terremotos y de aluviones, pues ninguna vez (al ménos de que se tenga noticia) en que hubo aluvion del Cotopaxi, hubo tambien *contemporáneamente* terremoto, ni cuando hubo terremoto hubo al mismo tiempo aluvion.

Si además de los argumentos directos acudimos á la autoridad, podríamos aducir en nuestro favor entre los antiguos á Agustin de Zarate y á J. Diguja; y entre los modernos á Humboldt, á Reiss, á Naumann, etc., el cual último, despues de haber hablado de algunos volcanes, que llaman "de agua" nos dice: *En realidad apenas se puede pensar, que un volcan haya jamas tenido verdaderas erupciones de agua, en el sentido en que se toman las erupciones de lava*, etc. (a) y apoya esta opinion con la autoridad de Sartorius de Walterhausen y de Junghühn. Esto es algo mas de lo que dijimos nosotros, pues nuestra asercion se refiere únicamente á las erupciones históricas del Cotopaxi, y apoyando las pruebas con las circunstancias que las acompañaron. Luego aun bajo este respecto nuestra afirmacion es mucho mas limitada.

(a) Lehrbuch der Geognosie vol. I. pág. 179.

No se deduzca de lo dicho que nosotros neguemos toda comunicacion del Cotopaxi con el mar ó con otros depósitos de agua, pues no repugna que entrambas especies de agua puedan filtrar por las capas de las rocas en ciertas proporciones en el interior del volcan; ni ignoramos que el humo de los volcanes contiene siempre una cantidad considerable de vapor de agua; que en las exhalaciones y sublimaciones de los mismos se encuentran las principales sustancias que componen ó se hallan ordinariamente juntas con el agua marina; y finalmente, que el señor Reiss descubrió cloridos aun en el Cotopaxi. Todo esto, aunque ofrezca algun fundamento para sospechar de la existencia de tales filtraciones; sinembargo nada concluye contra nosotros, que nos limitamos á negar que ésta y demás avenidas históricas se puedan atribuir á las fuentes mencionadas.

Convencidos de que se originan del derretimiento de los hielos, se presenta la cuestion de cuál seria la causa del derretimiento? Dos opiniones han sido expresadas hasta ahora sobre el particular. La primera supone: que *por el calor interior del volcan*: la segunda: *por erupcion de lava candente*. Contra la primera militan muchas razones y muy poderosas, cuales son: 1.º Las paredes traquíticas del cono conducen muy poco el calor y lo transmiten con suma lentitud, luego el derretimiento no podia efectuarse *instantaneamente*, como siempre ha acontecido, luego el calor interior no puede alegarse como causa adecuada de este fenómeno: 2.º Así en las erupciones antiguas como en las recientes, hubo ocasiones en que el interior del volcan debia estar á una temperatura muy subida sin que por esto hubiese ninguna avenida: 3.º En esta hipótesi el deshielo habria debido empezar por la capa interior de la nieve, que se halla en contacto con la superficie del volcan, y el agua producida, insinuándose entre ésta y las capas de nieve, todavia sólidas, habria debido salir por el borde inferior del casquete de hielo, miéntras, segun afirman varios testigos de vista, la avenida empezó en la punta del cono, derramándose de allí por los declives: 4.º En ese caso la superficie desnuda del suelo habria debido conservar largo tiempo su calor, y derretir *instantaneamente* las nieves caídas en los dias sucesivos, tanto más si se considera que las erupciones ígneas prosiguieron aun despues de la avenida, pero sucedió lo contrario: 5.º Finalmente, porque en esta hipótesi el derretimiento habria debido ser mayor y más completo en la punta del cerro, ó donde, por su forma cónica, las paredes han de ser más delgadas, y sinembargo, precisamente la última zona está todavia cubierta de nieve-

La segunda nos parece la única admisible y verdadera; 1º porque el estado ígneo-líquido de la lava explica cómo pudo contemporánea y uniformemente derramarse, al ménos en la punta, y causar la avenida por los tres diferentes costados, á pesar de que, por la irregularidad del cono, las paredes han de tener diverso espesor: 2º porque el calor elevadísimo, que ordinariamente tienen tales masas, explica adecuadamente, cómo derramándose sobre las nieves, pudiesen derretirlas al instante. Y cuanto á ese calor, si consideramos que en las lavas se hallan sublimados minerales, cuyo punto de fusion á la presión ordinaria es á 1,500 y más grados, y que ha de subir muchísimo bajo la presión de las enormes masas plutónicas; aumentada por la fuerza expansiva de los gases; no será mucho si lo suponemos aún de 2,000: Tendríamos pues que una libra de lava podría derretir 2,000 libras de nieve, y un quintal de lava 2,000 quintales de nieve: 3º, porque como ha habido realmente una erupción de lava; luego tuvo que producir necesariamente ese efecto del deshielo. En prueba de esta asercion tenemos de testigo al señor Gobernador de Ambato, quien, en su informe al Supremo Gobierno, afirma haber hallado piedras todavía calientes cerca de Pansaleo, (al ménos á 10 leguas del volcan); lo propio asegura el Gobernador y muchos ciudadanos de Latacunga, y los habitantes de Mulaló y de Chillo. Excusado es decir que eran piedras transportadas por la corriente; trozos de un metro cúbico, á lo más, de lava escoriácea muy esponjosa más frecuentemente negra, y á veces de un color rojo de ladrillo, que contenian varios pedazos de piedras, que evidentemente envolverian al bajar del cerro: Algunos afirman que rompiendo una de estas piedras hallaron en el interior pedazos de hielo. Yo, visitando esos lugares como doce dias despues del acontecimiento; no pude encontrar ningun pedazo de lava, que diese indicio de calor, pero sí hallé muchos diseminados en todo el trecho recorrido por la avenida, que estaban resquebrajándose y resolviéndose en pedazos; señal evidente de que se habian enfriado en esos mismos sitios; pues de otro modo no habrian podido conservarse enteros en la corriente; sin despedazarse por el choque con las demás piedras y el rodar por el declive y quebradas del cerro. La presencia de piedras calientes en la corriente se comprueba aún por la carbonizacion de los palos que venian en ella, hecho que muchos afirman haber visto, y que yo mismo he observado en Chillo.

Verdad es que en toda la ladera O. NE. del Coto-paxi no he podido reconocer ninguna corriente de lava re-

ciente; pues aunque en el borde O. del cráter aparece una gran capa negra, que, por su contorno redondeado, tiene toda la apariencia de serlo, sin embargo, ni desde abajo pude asegurarme de su naturaleza (mucho ménos de la edad), ni, por muchas causas, me ha sido posible acercarme más á ella. Pero sea cual fuera, como por lo dicho es cierto que ha habido una erupcion de esta materia, la duda puede caer solamente sobre el modo con que se ha efectuado; cuestion puramente secundaria en el presente asunto. Yo me inclino á creer que esto sucederia en forma de una gran columna, que, despues de subir á cierta elevacion, se resolveria y caeria como en chorros sobre la cumbre del cono. Me induce á pensar de este modo: 1.º el ver que los hielos se derritieron uniformemente sobre toda la ladera O. NE. desde cerca de los 300 ó 400 metros para abajo, en donde tengo como cierto que no existe ninguna corriente que se pueda atribuir á la reciente erupcion: 2.º porque al haberse simplemente desbordado, parece que toda la nieve de la cumbre habria debido desaparecer, lo que no se ha verificado: 3.º Siendo el labio N. del cráter mas elevado que el del S., al desbordarse se habria ido por el lado correspondiente á este último, y poco ó ningun deshielo habria habido sobre el lado opuesto: 4.º finalmente, segun esta hipótesi se explicaria muy bien cómo en las regiones indicadas no quedaria ninguna corriente de lava; porque los trozos caidos aisladamente no podian formar un cuerpo continuo, y el agua producida al rodear y bajo cada uno por el rápido derretimiento de la nieve, debia hacerlos rodar por los empinados declives del cono, y regarlos en los llanos de las faldas, de donde fueron despues arrebatados por la avenida. Notaremos además, que no era necesario que se derritiese todo el hielo para causar la avenida, pues penetrando cierta cantidad de agua entre las rajass que siempre existen y bastante profundass, ó insinuándose entre las varias capas del hielo, debia naturalmente empujar y hacer resbalar por la pendiente grandes trozoss y bancos enormes del mismo, cuales en efecto se hallaron diseminados en crecido número en las planicies de Chillo y de Latacunga.

Teniendo pues en la erupcion de la lava una causa real, positiva y sufficientísima del deshielo, para qué escogitar otras á lo sumo puramente posibles, pero de cuyo intervento actual no se tiene ningun argumento positivo? cuya hipótesi repugna, además, como lo dejamos probado, á las leyes de la naturaleza y á la evidencia de los hechos?

Con esto nos lisonjamos de dejar sufficientemente dilucidados los dos puntos mas controvertidos entre nosotros

relativamente á tales avenidas: *El origen de sus aguas y la causa del derretimiento.* Para conclusion y confirmacion de lo dicho, vamos á transcribir aquí algunos renglones de la carta del doctor Reiss al señor García Moreno sobre su ascension al Cotopaxi, en los que toca sucintamente todas estas cuestiones, y nos manifiesta su juicio sobre cada una de ellas. En la página 9 de esa carta dice así: (a)

Segun las noticias que he podido recoger, es ésta la lava de la reventazon del año de 1854, en que las avenidas del rio Cutuche destruyeron el puente de Latacunga. Todavía recuerdan muchas personas las vistas hermosas que ofreció el *cerro rajado, como ellos dicen, de arriba á bajo, con lo cual se podia ver el fuego interior en toda la falda. Pero este fuego no era otra cosa que la lava que descendia; y las avenidas de lodo eran causadas por la nieve derretida por EL CALOR DE LA MISMA LAVA.* El agua producida repentinamente en grandes cantidades, debia causar destrucciones en las partes empinadas del cerro, y, mezclada con ceniza y piedras, bajar como lodo á las planicies en el pié del cerro. Pedrones todavía candentes de la lava fueron llevados por estas avenidas; así que el rio Cutuche pareció, todavía cerca de Callo, un rio de fuego; y se asegura que piedras calientes han llegado hasta Latacunga. *Así como en esta reventazon sucedió en todas las otras: las avenidas, que son el terror de los habitantes del pié del cerro, son causadas SIEMPRE POR CORRIENTES DE LAVA que bajan candentes sobre la nieve de las faldas, y NUNCA POR REVENTAZONES DE AGUA; tampoco se derrite la nieve de todo el cerro POR EL CALOR INTERIOR, como generalmente se cree...* Si algunas veces parece negro todo el cerro, no proviene de la falta de nieve, sino de la ceniza negra que ha caído encima de esta.

### Tinieblas y lluvia de cenizas.

Lo que acabamos de exponer ha sido por cierto el acto mas importante y funesto de la trágica escena representada en ese dia por el Cotopaxi; sin embargo, bien merece consignarse aquí aun lo que en seguida sobrevino. Hemos ya notado cómo aun ántes del terrible cataclismo,

(a) Así mismo piensa tambien el señor doctor Teodoro Wolf, juez muy competente en esta materia, como que felizmente junta profundos conocimientos geológicos con largos é infatigables estudios del territorio de esta República. Véase la crónica ya citada, pág. 38.

un denso nubarrón de humo y de cenizas, efecto de repetidas erupciones de aquel volcán, iba extendiéndose en los aires, amortiguando y entristeciendo por instantes la luz del día. Esa nube se extendía desde el principio de oriente á occidente según el curso ordinario de los vientos en esta estación, abrazando con su ancho opaco manto entrambas cordilleras. Pero hácia las ocho de la mañana el viento se cambió en Oesnoroeste, y por esto empezó á tomar mayor amplitud y variar algo la dirección. Aunque esta polvareda atmosférica nos impedía ya reconocer la apititud del volcán, no podemos sin embargo dudar de que la erupción de semejante materia proseguiría aun en las horas consecutivas, y despues de la erupción de la lava, pues la obscuridad iba creciendo siempre más y en proporciones mayores de las que se puedan explicar con la sola hipótesis de que acercándose esas nubes siempre más á la tierra, interceptaban los rayos de la luz difusa. A la una y media la luz era ya tan lánguida y débil, cual la que forma la transición entre la tarde y la noche, y á eso de las dos se necesitaba ya de luz artificial para leer: era ya noche. Las tinieblas de esta noche prematura se fueron condensando hasta el punto que á las cuatro parecia extinguida toda luz natural, de modo de no ver la propia mano aproximada á la vista, y las personas encontrándose se tropezaban cuerpo á cuerpo, sin que la vista se apercibiese de la mútua proximidad. Las mismas luces artificiales no alumbraban mas que una esfera muy limitada, irradiando una luz rojiza que apenas se extendía al perímetro de un aposento ordinario. Tal era la densidad de finísimo polvo que estaba cayendo. Esta noche accidental se confundió finalmente con la natural sin sensible alteración, pero aumentando en mucho el efecto ordinario de esta última, arrebatando la vista del cielo, de los astros y de todo objeto resplandeciente.

En Quito duró tal oscuridad hasta las nueve y media de la noche, cuando, ó porque el viento impuso otra dirección á las nubes polvorosas, ó porque, con la lluvia, la atmósfera se habia ya descargado, se empezó á ver de nuevo el cielo. En Latacunga el fenómeno duró ménos, pues á eso de las seis empezó á abrirse la atmósfera del lado del Sur, dando entrada á los rayos luminosos reflejados bajo la oscura bóveda, que todavía la encubría. En Papallacta la oscuridad tuvo menor duración, es decir, no más que desde las dos y media hasta las cinco de la tarde, hora en que el sol reapareciendo, presentó el halagüeño fenómeno de la vibración de sus dorados rayos al contorno de la nube de polvo en forma de fúlgida corona, recordando de algun mo-

do el brillante espectáculo con que la aurora boreal ilumina rozagante la espálida atmósfera de las regiones polares.

El fenómeno de la oscuridad y de la lluvia de cenizas se fué disminuyendo hácia el Norte de Quito, y ya en Porucho y Quisaya, que en línea recta pueden distar como siete leguas de la capital, apenas llegó al crepúsculo que se tenía aquí á las diez del día. Efecto sería esto del viento que bajando de las alturas del Mojanda se encajonaría por el cauce del Guailabamba y desviaría la polvareda al occidente.

Tampoco parece que se extendería mucha al Sur de Latacunga; pues el señor Gobernador de Ambato se limita á decir: La atmósfera estaba triste y muy cargada el día 26. Nubes espesas, negras y pesadas se veían al Norte de esta ciudad (Ambato) cubriendo todo el horizonte de la provincia de Leon.

De lo dicho aparece que la oscuridad tuvo mayor duración en Quito que en Latacunga, aunque dista del volcán como dos veces más que esta última; cosa debida únicamente á la dirección de los vientos. Todavía más ha durado en Tiopullo y en Machachi; pues á las 11½ era ya noche cerrada, al punto de no poderse caminar sin el auxilio de luces artificiales; y muchas personas, que espantadas, cómo se ha dicho, por el fragor de la avenida, se habían huido á las alturas, se vieron de todo punto imposibilitados de volver á sus habitaciones. Solamente á eso de las once de la noche empezó á despejarse el cielo hácia la región del Oriente.

Durante la erupción y las tinieblas no faltaron, como era de esperarse, los fenómenos eléctricos. Desde las once del día empezó á alternarse con mucha frecuencia el estallido seco del trueno con el repentino centellear del relámpago, cuya luz pálida y amortiguada rasgaba de arriba abajo ese mar de polvo, que nos tenía sumergidos en la más palpable oscuridad. Esta escena se inició y duró largo tiempo en la dirección del volcán, solamente, pero poco á poco y según que la polvareda iba condensándose aun en otras partes, se fué propagando hácia el Occidente, reproduciéndose el mismo fenómeno sobre el cerro "Corazon" y sobre el ramal secundario que del "Atacazo" se extiende al Suroeste.

No dejaremos de recordar también la impresión que el oscurecimiento anormal ha producido en los animales domésticos. Los pollos y las gallinas manifestaban sensiblemente la lucha de su tan pronunciado instinto de apreciar, como suelen, el tiempo, y el verse obligadas por las tinieblas extemporáneas á retirarse á su morada nocturna. Iban

y volvian piando sin resolverse ó á obedecer al imperio de la noche ó al dictámen instintivo, que las revelaba no haber llegado todavía la hora acostumbrada; hasta que muchas acabaron por quedarse en el sitio en que las tinieblas, impidiéndolas trasladarse á otras partes, imponian finalmente término á su larga irresolucion. Los perros y los gatos expresaban tambien con querellas lastimeras la profunda impresion que causaba en ellos esa oscuridad misteriosa, que de un modo tan nuevo les impedia reconocer los lugares á donde se hallaban. El ganado vacuno y caballar iba vagando por los pastos ya cubiertos de polvo, mugiendo y relinchando, y muchos se perdieron precipitándose en los barraecos, que la noche no les permitia preaver.

Esta ha sido la ocasion en que pudimos formarnos experimentalmente una idea de las lóbregas tinieblas ocurridas en otros tiempos, y acaso, por causas semejantes, de que nos dejaron memoria los historiadores griegos, latinos y aun varios modernos; así cómo de las tan afamadas, que, segun las sagradas páginas, Moisés, evocó sobre Egipto para mover el ánimo obstinado de Faraon á dejar libre el pueblo de Israel. (a)

En las cenizas se ha observado cierta diferencia con respecto á la cantidad, tamaño, y naturaleza segun los diversos tiempos y lugares en que han caído. En general se puede decir, que era un polvo finísimo é impalpable; circunstancia por la cual pudo sostenerse tanto tiempo suspenso en el aire, y á pesar de las largas horas que duró la lluvia, resultó una capa muy delgada, cuyo espesor en Quito apenas llegó á seis milímetros, y en Latacunga ni á tanto. En Tiopullo y Machachi, en donde la lluvia ha sido más densa y prolongada, dicen que llegaria á cuatro y seis pulgadas, y aun más en el Pedregal; pero estoy bien seguro, por lo que he observado yo mismo en todos esos lugares, que en ninguno pasaria de quince milímetros. Qué diferencia entre esta y las grandes erupciones antiguas, algunas de las cuales han producido capas de uno, dos y aun más metros de espesor! De la presente no ha de quedar seguramente ningun indicio en la estratificacion terrestre.

En la provincia de Tunguragua, segun el precitado señor Gobernador: "Cayó poca ceniza y los pueblos situados al Sur de esta ciudad (Ambato) no han sufrido nada." Al Norte de Quito se contuvo dentro de los mismos límites que la oscuridad. Más copiosa parece ha-

(a) V. Exod. x. 21. seqq.—Sapient. XVIII. 1. por tot.

ber sido hácia el occidente en los bosques de la cordillera occidental; pues nos aseguran que llegó á hacer caer muchos árboles á lo largo del camino de los "Colorados," y segun las noticias recibidas, parece haber llegado hasta las regiones litorales de las provincias de Manabí y Esmeraldas.

La que cayó en Quito ha sido de naturaleza y tamaño algo diverso en dos diferentes tiempos. La primera, mucho mas fina, se presentaba como un polvo blanquizco ó gris, que examinado con un fuerte aumento al microscopio, manifestaba constar en la mayor parte de numerosos fragmentos de pómez mezclados con otros de cristales de feldspato, de augita [?] de anfíbola, con otros muchos negruzcos, amorfos. Despues de una corta suspension, entre la una y las dos de la tarde, recargó la lluvia hácia las dos y media, y el color se hizo mas oscuro tendiendo al parduzco. Los elementos eran notablemente mas gruesos, y entre ellos pude notar algunos octaedros perfectos de hierro magnético sublimado. Concluimos de aquí que el volcan siguió en la erupcion aun despues de la avenida, ya que estos elementos, relativamente tan pesados, no habrian podido sostenerse tan largo tiempo en el aire, y al haber sido arrojados con los anteriores habrian sido los primeros en caer.

En Machachi y sus cercanías y en Tiopullo, puntos situados al occidente y como á dos leguas del volcan, casi la mitad del polvo alcanzaba al tamaño de la arenilla de escritorio, abundando los fragmentos negros y entre estos las sublimaciones de hierro. Lo mismo en Mulaló y en los declives austro-occidentales y boreales de Cotopaxi. Los habitantes de estos últimos puntos afirman que al principio juntamente con el polvo hubo un breve granizo de elementos pumíceos del grosor de una avellana y aun de una nuez.

Dicha capa de ceniza aunque ligera, causó bastante daño á toda la comarca de la altiplanicie, á que se extendió, en los sembríos recientes especialmente de papas, adhiriéndose á los tallitos tiernos y á las hojas y embarrizando de esta manera el curso de las funciones vegetales; en las mieses encorvándolas y tendiéndolas en el suelo; en las praderas, encubriendo la hierba y privando al ganado de su alimento; así que muchos propietarios se vieron obligados á sacudir ese polvo barriendo los pastos, ó siéndoles dado, lavarlos con el riego. Con todo, esos daños han sido exagerados sobre manera con el objeto de levantar, como se hizo, excesivamente el precio de los productos rurales. Gracias á estos especuladores, que no dudan, convertir en provecho propio las calamidades ajenas, los daños

de la catástrofe se extendieron mucho más de lo que en realidad pudo hacerlo el Cotopaxi.

Desde ese día el volcán continúa arrojando humo y vapores en mayor ó menor cantidad y no raras veces también columnas de ceniza, que se elevan á varios centenares y áun millares de metros sobre el nivel del cráter.

Digno es de consignar aquí áun el fenómeno de los bramidos y detonaciones súbtérreas que se oyeron en Quito y demás cercanías del volcán en el día de la avenida y en los sucesivos; pero merecen particular memoria las que el mismo día 26 de Junio, poco más ó ménos á la misma hora de la erupcion, se oyeron en Guayaquil. Bran, segun nos escriben, tan fecias y frecuentes, pareciendo al mismo tiempo proceder de tan cerca de la ciudad, que las creyeron descargas de artillería del fuerte que guarda la ría. Lo propio, pero en proporciones áun más impouentes; sucedió en Cuenca. He aquí cómo se describe este acontecimiento en una carta escrita de aquella ciudad al señor J. Abel Beheverría, y publicada por él en Latacunga en una memoria sobre la catástrofe de ese infausto día. Dice así:

"No estará demás referirte un fenómeno curiosísimo, observado el mártés último, es decir el 26, en toda esta provincia; esto es, en un círculo de más de cien leguas. Lo que nos hace creer que debió ser aquello, resultado de algun accidente volcánico. En aquel mártés, pues, de nueve de la mañana á una de la tarde, se ha oído aquí clara y distintamente un nutrido y tremendo combate de fusilería, contestado de una y otra parte, y alternado con no ménos continuas, pero más terribles donotaciones de cañon. La ilusion fué completa y general en todos los pueblos de esta provincia. Todos creyeron en aquel día, que sin saber cómo ni por quiénes, se libraba una batalla descomunal, á una legua á lo más, de donde se encontraban. Toda la poblacion salió á las calles, con la vaga inquietud de lo desconocido; pero nadie dudaba que un combate más terrible que el de Sedan se estaba dando extramuros de Cuenca. Los repetidos cañonazos rimbombaban en la atmósfera y hacian temblar los edificios y sacudian terriblemente las vidrieras de las habitaciones. La guarnicion, compuesta de trescientas plazas, se dispersó en guerrillas por las calles. Los postas de los pueblos se sucedian unos á otros, á avisar que se habia escuchado el ruido de un combate—*aquí no más y más allá no más, en todas partes y en ninguna*". . . . .

Sin hacernos fiadores de la rigurosa exactitud de esta relacion, observamos que no es esta la primera vez que se ha notado el singular fenómeno de oirse semejantes deto-

naciones á grandes distancias del Cotopaxi al principio ó en el decurso de sus erupciones. Segun Condaminio y otros escritores, durante la erupcion de 744 se oyó lo mismo en Guayaquil y Piura por un lado, y Pasto y Popayan por otro; y segun Naumann (a) hasta Honda, ciudad situada sobre el rio Magdalena, á 109 leguas del Cotopaxi. Asimismo la erupcion de 1768 fué acompañada de violentas detonaciones oidas en Guayaquil y Popayan. Lo propio ha sucedido tambien con las erupciones de otros volcanes. El precitado geólogo refiere que durante la erupcion del volcan de San Vicente en las pequeñas Antillas, en 30 de Abril de 1812, se oyeron semejantes detonaciones en Caracas y en las orillas del rio Apuré á 120 leguas de distancia; que las que acompañaron la terrible erupcion del Cosigüina en Nicaragua el año de 1835 se oyeron en Kingston en la Jamaica y en Bogotá (230 leguas); que al iniciarse la erupcion del Temboro en Sumbawa, en Abril de 1815, se oyeron detonaciones en la isla de Java á 95 leguas, en Ternate, á 180 leguas y en Sumatra, á 260 leguas de distancia de aquel volcan. En Java pues eran tan frecuentes y tan parecidas á verdaderos cañonazos, que el Gobierno, creyendo acometida una posición militar de la isla, envió incontinenti un destacamento de tropa y algunos navíos á llevarles auxilios.

No cabe duda que el sincronismo de dos fenómenos tan raros, como son las erupciones volcánicas y esas detonaciones tan singulares, da margen á sospechar que exista entre ellos alguna relacion. Sin embargo jamás nos atreveríamos á juzgar las unas efecto de las otras, más verisímil parece que así éstas como aquellas sean efectos de otra causa comun, sea esta cual fuere, ó la formacion repentina de vapores excesivos, ó la demasiada tension de los gases, ó el extraordinario desarrollo de electricidad etc., pues fácilmente se comprende cómo cada una de estas puede producir contemporáneamente los dos fenómenos en cuestion.

Pero esa misma causa ha de obrar diversamente para producir efectos tan diversos. Las detonaciones son efecto de las explosiones de los vapores ó de los gases, ó descargas eléctricas que se verifican en el acto en que la tension de dichos elementos excede el grado supremo conciliable con las demás circunstancias en que se hallan. Esa misma tension obra sobre las masas ígneo-líquidas que forman el núcleo central de la tierra; y es claro que aumentándose sucesivamente, ha de llegar finalmente á un punto en que obligue á esas masas á buscar cómo desahogarse al ex-

(a) Loc. cit. pág. 120.

terior de la bóveda formada por la costra sólida de la esfera terrestre perforándola ó saliendo por las aberturas, que acaso haya en ella. Estas aberturas que existen en el espesor de la capa sólida de la tierra, por las cuales los espacios terrestres interiores comunican con el exterior, son las que constituyen lo esencial de los volcanes; y si en el uso comun acostumbramos aplicar este nombre á cerros de mayor ó menor elevacion, y de forma frecuentemente cónica, esa forma, como consecuencia del amontonamiento de las materias arrojadas por las repetidas erupciones, es un carácter puramente secundario que solamente puede servir de indicio de la mayor ó menor duracion de la actividad que han tenido en tiempos pasados. *Erupcion*, pues, como todos saben, se llama el acto con que las materias pirogénicas son lanzadas por esos canales de las cavidades interiores á la superficie de la tierra. De todo esto se deduce que las erupciones tienen su causa en la cavidad central de nuestro globo, y que los volcanes con respecto á las erupciones no son más que canales de comunicacion entre los espacios interiores y el exterior de la tierra: 2º que las explosiones son de suyo independientes de las erupciones; por consiguiente pueden efectuarse así en los vacíos centrales como en los canales volcánicos, dependiendo únicamente del sitio en que se hallan las materias explosivas en el instante en que propasan el grado supremo de tension.

Por donde se comprenderá con cuánta exactitud se pueda atribuir á los volcanes y (limitándonos solamente al caso presente) al Cotopaxi, las detonaciones oídas á tanta distancia de su perímetro como son Guayaquil, Cuenca y Popayan, sin que se oyeran en sus cercanías. Claro es que las explosiones, que las produjeron, no han sucedido en el canal comprendido en el cerro que lleva ese nombre, porque se habrian oído aquí, lo que no sucedió, y no se habrian oído en aquellos puntos porque la direccion contraria de ese flegotante de lava, que corria á desbordarse por su cráter, debia necesariamente quebrantar las vibraciones de la corriente sonora, é impedir la transmision del sonido; ni podemos considerar siquiera como continuacion del mismo canal del Cotopaxi el que se extiende hasta distancias tan separadas una de otra, como son las á que se hallan las ciudades mencionadas. Luego es forzoso concluir que esas explosiones acontecieron en la vasta cavidad central de la tierra, en los puntos que corresponden á las regiones en que se han oído; conclusion que se confirma con el hecho notado por todos los que las oyeron: que parecian salir inmediatamente del suelo—en los puntos en que es-

taban, ò á poca distancia de ellos. Considerando pues la enorme anchura del arco de la bóveda terrestre, contra la cual debian vibrar las ondulaciones de cada explosion, se comprende cómo el fenómeno de las detonaciones pudo ser percibido en el vasto circúito de más de cien leguas, lo que difícilmente se podria conciliar con la idea de un simple canal. Sin embargo deponemos esta opinion y los hechos sobre que se funda, ante el tribunal de la ciencia, y dejamos que jueces más competentes sentencien sobre su rectitud y acierto, (a)

*Quito, Agosto 22 de 1877.*

*Luis Godiro S. F.*

---

(a) Se tuvo que retardar hasta ahora la publicacion del presente escrito por las muchas ocupaciones de la imprenta nacional.

## APÉNDICE (a)

SOBRE LAS ERUPCIONES DEL COTOPAXI

Ocurridas desde el año de 1742 hasta el de 45.

Yo don Pedro Muñoz Chamorro escribano público de Cavildo de los del número de este asiento de Latacunga y real hacienda. Certifico doy fe y verdadero testimonio en cuanto puedo debo y hubiere lugar en derecho á todos los señores y mas personas que el presente vieren: como el año de 1742, 24 de Junio dia del gran Precursor de Jesucristo San Juan Bautista, reventó el volcan de Cotopaxi entre la una y dos de la mañana, echando agua y tierra inundando su avenida, cuanto encontró por delante, llevándose la puente real de San Felipe, y lastimando la de Colaisa, dejándola casi inservible con tanto fuego que exhalaba por su boca que causó sumo pavor á los moradores de este lugar, pues no se concedian mas término en sus vidas, que el de media hora, sirviendo en este conflicto de refugio y asilo el cerrito del Calvario, subiéndose á su cima, así por el Santo nombre que en sí encierra, y desde su antigüedad está denominado por ser el lugar mas seguro por su altura, quedando dicho cerro santificado con la presencia real del Sacramento y las sagradas Imágenes de Cristo Nuestro Redentor, y las de su Santísima Madre; donde unos se confesaban á voces otros hacian asperísimas penitencias y todos imploraban el auxilio divino, habiéndose en este conflicto divididos los maridos de las mujeres, los padres de sus hijos, y unos tirados para el pueblo de San Felipe y otros quedados en este asiento, los que se hecharon ménos, cuando Dios por su infinita misericordia hechó la luz del dia, y serenó su ira con hacer mitigar sus raudales á dicha avenida; aunque no se

[a] Como apéndice de esta relacion hemos juzgado oportuno publicar el presente documento que hemos encontrado en el archivo de Latacunga, sobre las erupciones del Cotopaxi en los años de 1742—45, con el intento de dar á conocer los interesantes datos que comprende, é impedir con que el transcurso de tiempo se pierdan, si aconteciese parecer el único original que ahora existe en dicho archivo. Para conservar la integridad de la narracion, lo publicamos tal cual lo hemos recibido del amanuense, á quien hemos encargado copiarlo con la mayor fidelidad posible, dejando sin de corregir los muchos errores ortográficos etc. que contiene.

renaron las angustias y conflictos de los que echaron menos á sus consortes é hijos, que discurriendo habian sido estragados de la avenida, pues se habian acogido al precipicio con el caso tan no pensado que nos aconteció, y la turbacion tan grande que nos acometió, habiendo primero despedazado un molino de calicanto que estaba situado en dicho San Felipe, tan fuerte y sólido como lo era dicho puente, en el que perdieron sus vidas cuantos dentro de él se hallaban, aconteciéndoles esta fatalidad á otros muchos que nacieron en tal destino.

El mismo año precitado, en día domingo 9 de Diciembre volvió á reventar dicho volcan con mayor furia trayendo mucho más agua que la primera, pues, despues de haber llenado su cauce echó lo demas por la quebrada Lecheyacu y se llevó el obraje de doña María de Soto con sus cuádras, la del señor Mogrovejo, el obraje del comisario don Juan de Ortega, los molinos de don Ignacio Villarruel, los de don Deonicio Mogrovejo, y un Batan del señor Marques de Maenza y otro en el llano de Colaisa de don Ramon Maldonado, derrocando los potreros de dicho señor Marques, el batan del obraje del Callo con mas de sesenta vivientes que se habian sentado en una casa á beber como lo han de uso y costumbre entre indios, y en el término de quinze dias poco á poco fueron trayendo cuerpos muertos de ambos sexos, así españoles como indios; los que se enterraron en los pueblos comarcanos á dicho rio. Destruyó haciendas enteras desde Callo hasta Salache, dejando á sus dueños en suma orfandad, y habiéndose sucedido á esta fatalidad la hambruna tan grande que la cebada se vendió á cuatro pesos la fanega, y á este tenor los demás granos, pues subió tanto el precio que en la ciudad de Quito diessen puertas francas á todos los obrajes para que salieran los presos de ellos á buscar su mantenimiento, por sus personas de los que se acogieron á este lugar muchos de ellos causando mucha compasion su miseria pues no se podian tener en pié, y dicha hambruna fué general en toda la provincia, experimentándose en esta reventazon tan singulares prodigios, y maravillas obradas de la mano poderosa de Dios, pues por librar su Santa Imágen en el anejo de Guápulo (Guadalupe?) hizo que un mudo avisase á gritos venia el rio á cuyas voces un tullido de muchos años se levantó y acudió á la capilla y la sacó en brazos llevándole dicho rio: el capote del hombro quedando desde esta ocasion recuperada su salud, por cuyos portentos la juraron en el pueblo de Tanicuchí á dicha Santa Imágen por ante mí el presente Escribano, por patrona del volcan. Más abajo dicen

estaba un indio haciendo una pared por formar su casita sobre ella, y llegado así la avenida lo levantó el agua, y luego subcedió una ola la que dió en dicho indio y lo espelió sin lesion alguna á la orilla, y á otra indiesita que estaba pastando sus obejuelas en el llano Callo se la tragó hasta el punto nombrado leche-yacu envuelta en lodo; yendo á cojer un pedazo de gerga que se hechaba de ver y tirándola salió dicha indiesita viva, habiendo caminado por el espacio de más de una legua y habiendo en este franjente la una y dos de la tarde, acaecieron mayores fatalidades que no hubo corazon humano que pudiese sufrir ver traer tantos cadáveres muertos, unos sin piernas, otros sin brazos y á este tenor los demás causando violentos estragos á los ganados mayores y menores y las sumenteras disipando los árboles más robustos y cuantiosos, levantaban con su violencia penachos que parecian cerros muy elevados, quedándose estos cuando cayan que cubrian tres y cuatro cuadras cojiendo adcbajo á los que huyan huyendo de sus furias, viniendo dicha avenida encendida en puro fuego, pues á los animales los sacaban desollados y la gente toda quemada y desollada adelantándosele primero un violento hupacan.

No parando sólo en esto pues en el año siguiente de 43 á 28 de Setiembre empezó dicho volcan á exalar tanto fuego, que temimos otra avenida como las anteriores, pero no sucedió porque Dios con su infinita misericordia hizo que lo que habia de venir en una, se dividiese en diez y ocho veces, que se fueron sucediendo unas á otras el dia de San Francisco 4 de Octubre con una que echó dicho cerro de fuego hasta el punto nombrado Callo; habiendo precedido para esto el haber empezado á bramar su víspera desde las cuatro de la tarde hasta las nueve de dicho dia sin terminar un punto. Espeliendo en el intermedio de las reventazones sobre dichas tantos penachos de humo, si deleitosos á la vista no ménos espantosos y temerosos á los ánimos contribulados con los acontecimientos pasados.

Pero el suceso más lamentable es lo que sucedió la noche Lunes 30 de Noviembre del año próximo pasado del 44, dia del glorioso apóstol San Andres y fué que habiendo antecedido á esta fatalidad cuatro dias ántes tremendos bramidos del cerro y espantosos vónitos con más furia y á eso de las siete se encendió todo él, haciéndose una ascua pura con espanto universal de todos los que veian, motivo de habernos acojido á nuestro antiguo refugio del monte calvario, de donde á poco rato oimos el ruido furioso de la avenida, con tantos tremendos truenos y espan-

tosas sentellas de fuego que exalaba dicho volcán, que tuvimos sin duda que esta noche fuese la última de nuestras afligidas vidas y en este supuesto cada cual se prevenía de veras para la patida, subcediéndose á este terror el cascado que empezó á caer sobre nosotros, y á poco rato llegó la avenida y destrozó todo el barrio caliente, dentrándose á las casas y sacando cuanto hubo en ellas y llenándolas de lodo, piedra, sespedones y otras muy grandes de nieve y asolando los molinos del doctor don Pedro de Ortega, los de don Francisco de Vega con su batán, los de doña Gabriela de Quiróz y los de don José Paz Villamarin, y arrazando las calles y casas que se hallaban situadas á las orillas de dicha quebrada, Lecheyacu y las que habian escapado de la avenida del 9 de Diciembre precipitado, inundando sus raudales todo el llano de Rumi-pamba, y poco despues de una hora volvimos á oír que indicaba otra avenida, la que llegó echando un vapor pestífero é incorruptible por la Siénega que se halla á las cabeceras de este asiento y quebrada nombrada *Tulugchi*, metiéndose en la quebrada de Mapayaco de donde por no haber encontrado ámbito capaz que recibiera su furia, reventó por encima del *Cármén* é inundó el llano de *San Blas* fluyéndose por detras y por delante del Sagrado Colegio de la Compañía de Jesus, cuyos novicios se habian acojido á nuestro antiguo refugio, durando dicha tempestad de rayos y sentellas por espacio de cuatro horas y cayendo tanta tierra que parecia la sernian por arneros, la que fué de diferentes colores, la primera verde, la segunda amarilla, la tercera blanca y la última colorada y está en tanta cantidad que por su peso naufragaron varfas casas dando con sus edificios en el suelo. Con los sustos y penalidades sobre dichas se pasó la terrible y tremenda noche, hasta que el misericordioso Dios nos alumbró con la luz del día para todos deseado, en el que los miserables que habian perdido sus casas se ocuparon en ver si podian recuperar los trastes perdidos, siendo todo un caos de confusion. En este día mártes el señor General don José Sifuentes proveyó varios autos de buen Gobierno mandando no se alterasen los precios de los granos, andubo personalmente cojiéndose las llaves de los granos y viendo á los dueños de ellos para que diesen abasto al lugar, todo por ante mí el presente Eseribano.

Esa tarde llluyó su poco y el día miércoles que contábamos 2 de Diciembre (a) (tremendo y espantoso para todos) á horas

(a) No tenemos noticia que existan otros documentos sobre esta erupcion; sinembargo, como el presente ha sido escrito poco mas de un mes despues, parece suficiente para ponerla fuera de toda duda.

de la una de la tarde se oscureció tanto enteramente que no nos veíamos unos á otros, con intermedio de un poco causándonos tanto bochorno los reflejos que se manifestaban de fuego incorporados con el polvo. Este día muchos se confesaban á voces y todos podíamos misericordia á Dios durando esto por espacio de más de cuatro horas.

*(Sigue describiendo las procesiones de penitencia, etc.)*

Seróndese este pavor y conflicto como á las cinco de la tarde acaesiendo desde ese día en adelante tan fuertes polvaredas que en ese espacio de nuevo días, solo tres días han hecho de bueno por las cortas aguas que han caído: motivo de irse perdiendo las sementeras, así por los soles como por la mucha tierra que cayó destruyéndose todos los ganados mayores y menores. Plagas con que Dios Nuestro Señor se ha manifestado airado contra este contribulado asiento, por cuyo motivo volvieron á rivolidar este año presente, los votos que hicieron á nuestra Señora de las Mercedes con el título del volcán, el año pasado de 742, y juraron que no celebrarían más fiestas de toros y comedias en este asiento, lo que constará en los archivos eclesiásticos de su juzgado donde pasó todo, habiendo este formidable y espantoso volcán reventado por cinco partes; á este asiento por dos partes, para el Vallejioso cuyos raudales corren para el Napo y Archidona y por una parte para el Pedregal, fluyendo sus aguas para Chillo, Cumbayá y Tumbaco hasta Esmeraldas. Con sumo perjuicio, según se me ha informado, en muchas vidas, puentes, obrajes, trapiches, ganados mayores y menores, brotando dicho volcán la sobre dicha noche de San Andrés, tanto tierra como escarbajos, (a) pues impedían á que las luces alumbraran y las apagaban, abundando esto más en el pueblo de Mulaló, pues les fué preciso á sus moradores recoger en bateas y echarlos fuera; dichas avenidas corrían ensendidas en fuego alumbrando como si llevaran mechones ensendidos, manteniéndose dicho fuego en las piedras por espacio de dos ó tres días. Y para que de ello conste y obre el efecto que hubiere lugar en derecho, doy el presente en cuya fe lo signo y firmo para que en todos tiempos conste á pedimentos de toda la vecindad de Latacunga. En 8 de Enero de 1745 años. En testimonio de verdad [Aquí signo] Pedro Muñoz Chamorro, Escribano público de Cavildo.

---

(a) Es de suponer que estos escarbajos saldrían de sus escondrijos subterráneos por el aluvion.