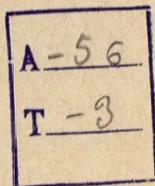


RM
KSPAR

JUNTA PARA AMPLIACION DE ESTUDIOS É INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

ANALES



TOMO V

Erupción volcánica del Chinyero.
Notas botánicas.
Aplicaciones de la Óptica á la Terapéutica.
III Congreso Internacional de Botánica.
El Museo Oceanográfico de Mónaco.
Estudios de Anatomía comparada y de Embriología.
La Reacción Wassermann en el cáncer,
las Opsoninas y la Fagocitosis.



MADRID

1911

X

Anales de la Junta para ampliaci3n de estudios 6 Investigaciones cientificas.

TOMO V.

MEMORIA I.^a

ERUPCI3N VOLCÁNICA

DEL

CHINYERO (Tenerife)

EN NOVIEMBRE DE 1909

POR

LUCAS FERNANDEZ NAVARRO

CATEDRÁTICO DE LA UNIVERSIDAD DE MADRID



En el mes de Noviembre de 1909 tuvo lugar en Tenerife una erupción volcánica, siendo comisionado para estudiarla D. Lucas Fernández Navarro, Catedrático en la Facultad de Ciencias de Madrid. En esta Memoria se da cuenta á la JUNTA PARA AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS É INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS del resultado inmediato de la misión y de los trabajos de laboratorio subsiguientes.

INTRODUCCION

A mediados del mes de Noviembre de 1909, los periódicos daban cuenta de una erupción volcánica, al parecer de gran importancia, en la Isla de Tenerife. No eran muy precisas las noticias de la prensa, ni tampoco tenían mayor precisión ni verosimilitud los escasos datos oficiales. Pero, de todos modos, se trataba de un interesante fenómeno natural que tenía lugar en territorio español y era preciso acudir á su observación y estudio.

Así lo comprendió el celoso director del Museo de Historia Natural de Madrid Sr. Bolívar, el cual propuso que se me comisionara con dicho objeto por el Ministerio de Fomento. Los Sres. Ministro y Subsecretario, que lo eran entonces D. Antonio Barroso y D. Eugenio Montero Villegas, se mostraron propicios á ello. Y previo Informe de la Junta de Ampliación de Estudios, cuyo centro facilitó los fondos necesarios para la excursión, fuí nombrado, con fecha 25 de Noviembre, para realizar este trabajo.

Desembarqué en Santa Cruz de Tenerife el día 4 de Diciembre. No me era desconocida la Isla, porque en 1906 había estado en ella de paso, cuando por encargo de la Real Sociedad española de Historia Natural hice mis estudios geológicos de la Isla de Hierro. Esto, y la compañía de mi antiguo discípulo D. Agustín Cabrera, Catedrático de Historia Natural en el Instituto de La Laguna, natural de Tenerife y muy conocedor del país, hicieron que no tuviera que perder tiempo en orientarme. De todos modos, como la fase activa de la erup-



ción había pasado, no tuvimos inconveniente en detenernos un día para completar nuestros preparativos de excursión.

El día 5 subimos á La Laguna y al siguiente salimos para Icod, punto en que, por de pronto, habíamos de hacer centro para nuestras excursiones. Al día siguiente, vencidas las dificultades por el buen deseo de todos, salimos por la tarde para la casa que en Las Abiertas posee D. Miguel Mascareño, de Garachico, y administraba el maestro de Icod D. Juan González Ravelo. Desde allí estábamos á dos horas escasas del volcán, de modo que podíamos subir, como hicimos todos los días, bien de mañana, permanecer en él seis ó siete horas y bajar al anochecer á la casa, para ordenar los apuntes, embalar los materiales recogidos y descansar hasta el día siguiente.

Al cabo de nueve días nos trasladamos á la casa que en Los Partidos de Franqui posee D. Antonio González, de Guía. Está situada muy cerca del volcán por el NW., y desde ella pudimos estudiar la corriente en los puntos á que no habíamos llegado en nuestra anterior instalación.

En ésta permanecimos tres días, después de los cuales nos trasladamos á Los Silos, donde se decía haber ocurrido una erupción submarina. Los pretendidos materiales volcánicos arrojados por el mar eran simplemente escorias de carbón de piedra, procedentes, sin duda, de los vapores que frecuentemente cruzan por aquellas costas. Por todos los datos adquiridos nos pudimos convencer de que la tal erupción sólo había existido en la fantasía de algunos tinerfeños, justamente excitada por el fenómeno grandioso que acababa de tener lugar.

Desde Los Silos volvimos á Icod, no sin antes detenernos un día en Garachico, donde visitamos las galerías de alumbramiento de aguas, instaladas en la corriente lávica de 1706. Esta corriente, que no parece proceder, como suele decirse, de la Montaña Bermeja, sino de las Montañas Negras, próximas al volcán actual, había sido ya atravesada por nosotros entre las montañetas y el monte Trebejo, al dirigirnos desde Las Abiertas á Los Partidos.

En Icod hice el embalaje, preparé el envío de los materia-

les recolectados y volví á subir al volcán. Este se había ya convertido en una modesta fumarola, por lo cual di por terminado su estudio, volviendo á La Laguna y Santa Cruz para preparar mi regreso.

Antes de éste aún tuve tiempo de hacer dos excursiones breves, acompañado en ambas por el Sr. Cabrera. Una desde La Laguna á Taganana, faro de Anaga (donde pernoctamos), Igueste, San Andrés y Santa Cruz, que me permitió observar las rocas eruptivas que sirven de cimiento á los volcanes modernos.

La segunda, al sitio denominado Los Chupaderos, en la cumbre próxima á La Laguna, que es un yacimiento excepcional de augitas cristalizadas de gran tamaño.

El día primero de Enero embarqué para la Península en el "Antonio López", llegando á Cádiz el 4 y á Madrid el 5.

Los primeros resultados de mi excursión fueron expuestos en forma de conferencia ante la Real Sociedad española de Historia Natural el día 9 de Febrero. De esta Conferencia se ha publicado en el *Boletín* de dicha Sociedad un resumen, del que la Junta de Pensiones hizo tirada aparte. Antes había presentado al Excmo. Sr. Ministro de Instrucción pública y Bellas Artes un Informe bastante detallado acerca de la erupción. El presente trabajo, algo más completo, servirá para conservar recuerdo preciso de los trazos característicos del fenómeno.

Recogí durante mi estancia en Tenerife numerosos ejemplares, que están depositados en el Museo de Historia Natural de Madrid (1). Estos ejemplares son: lavas superficiales y de la parte profunda de la corriente, escorias, lapillis tomados á diversas distancias, desde el mismo cono hasta los puntos más alejados en donde parecen haberse recogido; bombas volcánicas; productos de sublimación, de distintas localidades; materiales procedentes de otros volcanes moder-

(1) Llenaban 19 cajas, con un peso total de 378 kilogramos.

nos, pero de época no histórica; rocas eruptivas del substratum; augitas de Los Chupaderos; augita y olivino cristalizados.

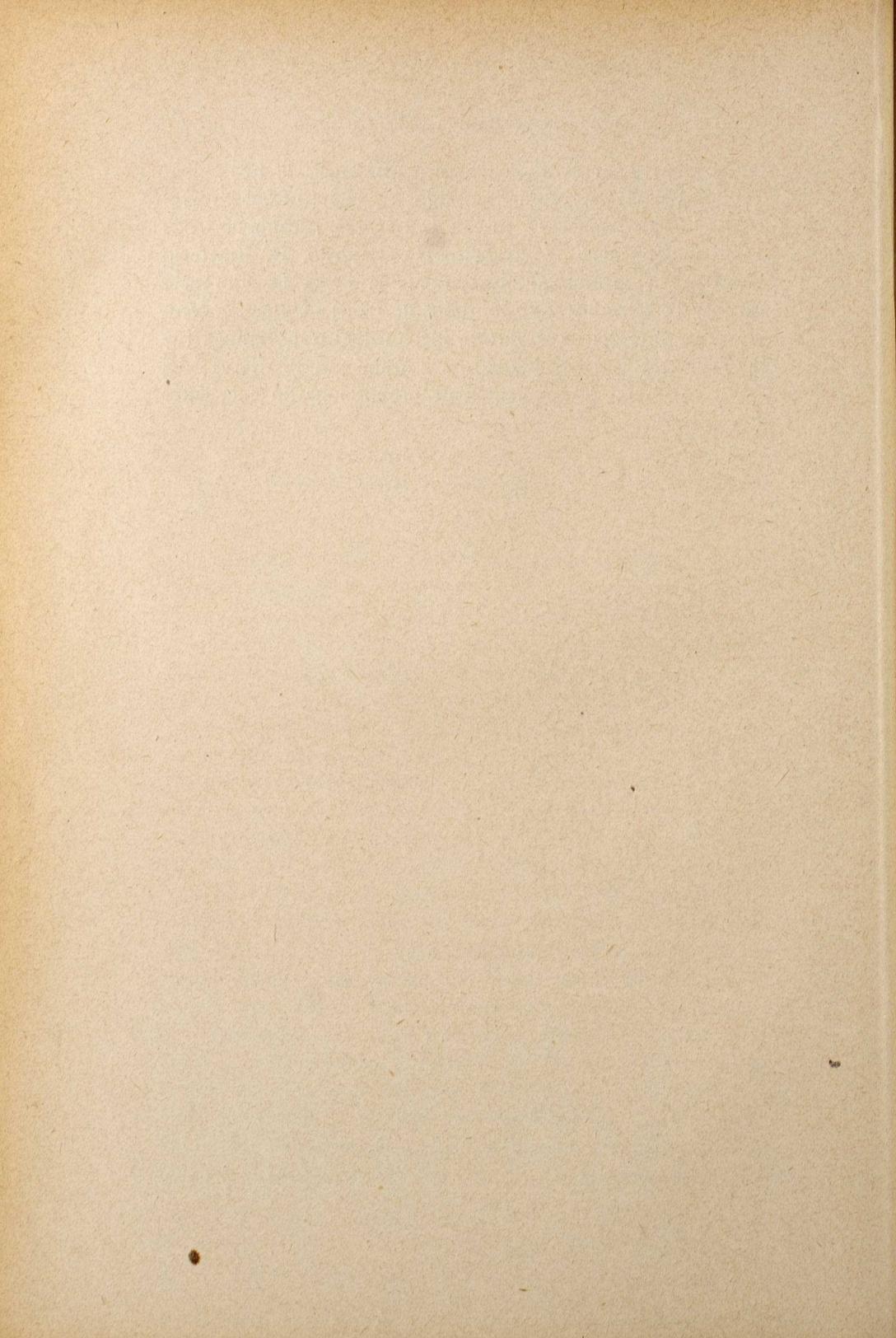
Asimismo nos hemos podido proporcionar numerosas fotografías de la erupción ó de fenómenos subsiguientes. Por nuestra parte también hicimos muchas, pero, por desgracia, las desfavorables condiciones en que trabajábamos fueron causa de que se estropearan numerosas placas. No obstante, hemos reunido materiales para que nuestra información gráfica pueda considerarse como bastante completa, sintiendo que por no elevar demasiado el coste de esta publicación no puedan publicarse más que una parte de las que poseemos.

Durante mi estancia en Tenerife he tenido ocasión de apreciar la cariñosa hospitalidad con que sus habitantes acogen al forastero. En todas partes encontré siempre las mayores facilidades para el mejor cumplimiento de mi comisión. Mi gratitud me inclina á enumerar todos los favores recibidos, pero la brevedad me veda hacerlo. Habré de limitarme, por lo tanto á dar una lista, de seguro incompleta, de las personas que mayores auxilios me prestaron. A otras muchas las mencionaré en el curso de mi trabajo, cuando utilice los datos que me han proporcionado. A todas reitero desde aquí mi más profundo reconocimiento.

He de hacer, en primer término, mención muy especial de mi compañero de excursiones Sr. Cabrera, ya nombrado anteriormente. Su condición de naturalista y su conocimiento del país, así como el haber visitado el volcán dos veces durante la fase más activa, han hecho que en él, más que un guía, haya encontrado un verdadero y valioso colaborador.

Los demás señores á quienes soy deudor de ayuda ó noticias, son los siguientes: Excmo. Sr. D. Antonio Eulate, Gobernador civil de la provincia; Excmo. Sr. D. Manuel Luen-go, Secretario del Gobierno civil; D. Adolfo Cabrera Pinto, Director del Instituto de La Laguna; D. Miguel Mascareño, dueño de la casa de Las Abiertas; D. Antonio González, dueño

de Los Partidos; D. Buenaventura Martínez, de Los Silos; D. José Serret, párroco de Santiago; D. Jacinto López, torrero del faro de Anaga; D. José de L. Cáceres, Alcalde de Icod; D. Juan González, D. Francisco G. Fajardo, D. Emeterio Gutiérrez, D. Domingo Martínez de la Peña, D. Florencio Moas y D. Virgilio Fajardo, todos de Icod; D. Juan F. Valderrama, Jefe del Observatorio meteorológico de Santa Cruz de Tenerife; los Sres. Laguardia y Manrique, Profesores del Instituto de La Laguna, que me proporcionaron excelentes fotografías.



I

PRELIMINARES

Las Canarias constituyen una región de fuerte vulcanicidad actual, bien conocida de antiguo, por haber sido motivo ocasional para trabajos importantes de Saint-Claire Deville, Berthelot y, sobre todo, Leopoldo de Buch, quien fundó en el estudio del Teide y de la caldera de La Palma su célebre teoría de los cráteres de levantamiento. Posteriormente han ocupado la atención de muchos geólogos, siendo de notar, especialmente, los trabajos de Hartung, Calderón, Sapper, Hernández Pacheco, Brun y otros. Al final de estos preliminares damos una lista de las publicaciones más importantes que se refieren exclusivamente á la geología canaria.

Todas las Canarias son eruptivas, sin otros materiales de distinto origen que las arenas marinas que recubren en ciertos puntos el suelo y unas formaciones de calizas tobáceas, principalmente en la Isla de Fuerteventura, cuya antigüedad no excede, seguramente, del pleistoceno (1).

Parece ser que en estas Islas, sobre un cimiento de rocas volcánicas anteterciarias, se asienta una potente serie de materia-

(1) Recientemente el botánico francés Mr. Pitard afirma haber recogido en la isla de Hierro equínidos cenomanenses. (*C. R. somm. séances Soc. géol. Fr.*, sesión de 21 de Febrero de 1910.) Tenemos datos para sospechar que debe tratarse de una confusión, pero no podemos afirmarlo hasta que realicemos una pequeña excursión que tenemos en proyecto para Julio del año corriente.

ies sanidínico-anfibólicos (principalmente fonolitas); luego otra plagioclásico-augítica (tefritas y basaltos); una última, por fin, de lavas modernas, de gran basicidad y de naturaleza basáltica. Aunque los datos se fundan principalmente en los estudios realizados sobre Tenerife, Gran Canaria y Palma, lo que de las otras Islas se va sabiendo no hace rectificar estas afirmaciones.

En cuanto á la edad de estos diversos materiales, es muy poco seguro lo que dicen los geólogos que se han ocupado de las Islas. Mis observaciones personales no son bastantes para añadir nada positivo. En realidad, hoy sólo podemos asegurar el orden relativo de salida de las diversas rocas, pero sin afirmar nada concreto acerca de su edad absoluta.

Hernández Pacheco hace observar que las Canarias se disponen en alineaciones paralelas SW. á NE., dirección predominante en los accidentes de la costa atlántica africana y en las islas próximas, interpretando el hecho como revelador de una serie de pliegues y fracturas, razón geológica (tectónica) del volcanismo canario. Aunque semejante afirmación sea todavía muy discutible, el hecho de la disposición lineal es indudable, sobre todo respecto á los dos grupos, Hierro-Gomera-Tenerife y Fuerteventura-Lanzarote-Isletas.

Aunque todas las Islas son volcánicas, como ya decimos, sólo tres de ellas han presentado erupciones dentro del período histórico. En Lanzarote se registró una notabilísima por su duración é intensidad en Timanfaya (1730 á 1736), y otra, no tan intensa, la de los volcanes Tao, Tiguatón y Nuevo del Fuego (1842). La primera fué de las características de grieta, efusiva y explosiva (1). En cuanto á la segunda, sin separarse mucho del tipo anterior, presenta la particularidad muy notable de haber terminado con la emisión de grandes surtidores de agua, que salieron del cráter del Tiguatón después de las lavas.

(1) Don Agustín del Castillo Ruiz describe así esta erupción en su *Descripción, historia y geografía de las Islas Canarias* (1793): "El viernes 1.º de Septiembre de 1730 se reventó en la aldea de Chimanfaya (Lanzarote) un furioso volcán que se repitió durante cuatro años, devorando nueve aldeas, levantando grandes montañas donde no las había, todas de terrenos quemados, que sacó de las entrañas de la tierra, alcan-

Tres erupciones se conocen con certeza de La Palma: la de Abril de 1585, la de Octubre de 1646, citada ya por Humboldt y la de Noviembre de 1677. Son todas efusivas, seguidas de fuertes explosiones y excéntricas con relación á la caldera.

La primera de las tres es descrita del siguiente modo por Viera y Clavijo en su *Historia de las Islas Canarias* (776): "El día 15 de Abril de 1585, á las dos de la tarde, reventó en el término de Los Llanos un volcán, con tales terremotos, truenos y estampidos, que quedaron aturridas las Islas comarcanas. El P. Fr. Alonso de Espinosa, nuestro historiador, vió elevarse la tierra en el llano junto á una fuente; formarse una enorme montaña; abrirse una gran boca; arrojar fuego, humo, peñascos encendidos, y vomitar, por último, dos ó tres arroyos de materia inflamada, que teniendo de ancho un tiro de escopeta, corrieron más de una legua al mar, hasta calentar el agua y cocer los peces á la distancia de dos millas."

Respecto á la de 1646, que algunos ponían en duda, existen dos acuerdos, uno del Cabildo de Santa Cruz, en 19 de Octubre de dicho año, y otro del Ayuntamiento en 1.º de Febrero del siguiente, que hacen á ella referencia (1). En este último se refiere la erupción en los términos siguientes: "El Sr. Capitán Diego de Guisla Vanderwalle dijo que como es notorio por dos del mes de Octubre del año pasado de 1646, sobre Tigalate cuatro leguas desta Ciudad y junto á la montaña del Cabrito en la Joya de la Manteca, rebentó un Bolcan de fuego que duró desde el dicho día hasta 18 de Diziembre y en todo el dicho tiempo no zesó de brotar llamas y hechar piedras corriendo á los principios cuatro rios de fuego que llegaron á el mar y la retiraron mas de 300 brazas, y así mismo junto á la orilla del mar y

zando la arena más de seis leguas de distancia hasta salir al mar de la parte NE. y SO. (?), introduciéndose en él por más de un cuarto de legua entre las ondas y profundidad de más de 40 brazas, que sobresa-
lia viéndose el fuego y alturas de las llamas á más de 50 leguas de distancia, y oyéndose los tronidos con irregular espanto, por cuyo trabajo se des pobló mucha parte de la Isla y se retiraron á Fuerteventura."

(1) Noticias que me han sido comunicadas por la Sociedad Cosmológica de Santa Cruz de La Palma.

frontero deste Bolcan rebentaron otros dos que hecharon de sí mucha cantidad de fuego y una materia que corría como brea derretida y llegando á la mar se congelaba y convertía en piedra y la retiró en mucha cantidad y por los fines se incorporaron los dos rios que salieron primero y toda la tierra por donde pasaron quedó destruida y en ello tubieron muy gran pérdida los vecinos que tenían sus haciendas de pan sembrar, y algunos parrales con casas de vivienda, graneros y tanques de recoger agua, y con la arena y jabre que arrojó de sí el dicho Bolcan este deshizo las tierras de Foncaliente, y otras circunvecinas, y se destruyó y quemó todo el pinar y monte de Foncaliente y se ha perdido y perdió mucha cantidad de ganado que se apazentaba en aquellas partes, y se impidió el uso de pastar de la mayor parte del ganado desta Isla, que por ser término de todos los vecinos se valían de hechar allí en el invierno y así mismo los colmenares que había en aquellas partes quedaron destruidos con el dicho fuego, arena y jabre y faltó de flores para el sustento de las avejas.— Y esta isla estuvo en tanto aprieto con los continuos temblores de tierra estrallidos y truenos que causaba el dicho Bolcan, y con la arena que cayó en esta Ciudad y toda esta Isla...”

Viera y Clavijo, en su obra citada, describe esta erupción en términos muy análogos á los consignados y agrega después: “Fué imponderable el daño, pero ninguno más sensible que la pérdida del célebre manantial de *Foncaliente* ó *Fuente santa*, cuyas termas ó caldas medicinales atraían con su virtud, aun desde Europa, á muchos sujetos infectados de *luc venérea*; por lo que fué conocida aquella tierra con el nombre de Indias de Foncaliente.”

De la de 1677 da Viera y Clavijo la siguiente referencia: “...reventó en la Isla de la Palma el día 22 de Noviembre, por la parte del Sur, distante del mar media legua. Anuncióla un pestilente olor de azufre con truenos y temblores de mucha duración. Rompió, en fin, por 40 bocas que, vomitando otros tantos arroyos de fuego, formaron un río muy ancho que corrió al mar, le retiró algún trecho y acabó de cegar la Fuente santa. La mayor abertura fué sobre la montaña de las Cabras, de la cual saltaron rocas y piedras encendidas. Las cenizas volaron más de

siete leguas ; sin embargo, el Volcán se extinguió de repente el 21 de Enero (1678).”

En cuanto á Tenerife, se citan erupciones en 1393 ó 99, 1430, 1444, 1492, 1505, 1604, 1605, 1704, 1705, 1706, 1786 y 1798 ; pero, sin duda, hay error en ello, y muchas de las mencionadas deben tenerse por apócrifas.

Por de pronto, las de fechas anteriores al año 1493, en que se llevó á cabo la conquista de la Isla por Alonso de Lugo, sólo son sospechadas por inseguras tradiciones guanches. Que los guanches ó primitivos habitantes de Canarias conocieron activo el volcán, lo demuestra su mismo nombre de Teide, corrupción de *Echeyde*, que en su lengua parece que significaba Infierno.

Respecto á la primera de las mencionadas, cuya fecha es incierta, hay la indicación de unos navegantes andaluces y vizcaínos que, al acercarse á la Isla, vieron salir de su cumbre llamas y humo, con lo cual no se atrevieron á desembarcar y se alejaron de aquélla, á la que por este motivo dieron el nombre de Isla del Infierno.

Las de 1430 se conocen tan sólo por tradición guanche, y parece que duraron casi todo el año, formándose durante ellas tres mamelones de escorias en el distrito de Taoro.

Cadamosto, marino veneciano, afirma que en 1444 “el monte ardía sin cesar y se veía el fuego”. También en el diario de Colón se dice que “vieron salir gran fuego de la Sierra de la Isla de Tenerife, que es muy alta en gran manera” (1492). Parece que todo el siglo xv fué de gran actividad volcánica en esta Isla. Pero obsérvese que, tanto lo que se dice de estas dos últimas erupciones, como lo que afirman los marineros españoles respecto á la de 1393, no es la descripción de una erupción verdadera, sino quizá la exageración de la fase fumaroliforme en que de tiempo inmemorial se encontraba el volcán.

Cítanse también erupciones en 1505, 1604 y 1605, que, ó fueron de muy escasa importancia, probablemente ligeros aumentos de la actividad fumaroliforme, ó se confunden con otras posteriores. Esto es lo que me parece debe ocurrir con respecto á las de Siete Fuentes (24 de Diciembre de 1604) y Fasnía (5 á

13 de Febrero de 1605), que, á juzgar por fechas y lugares, no sen sino la bien conocida de Güimar de 1704-1705.

Respecto de esta última, hay ya noticias ciertas y detalladas que procuraremos resumir en las siguientes líneas. Dicen los relatos de la época que la noche del 24 de Diciembre de 1704 (la Nochebuena) se sintió un fuerte terremoto en todo el distrito de Güimar y en el de La Orotava, siguiendo los temblores con tal frecuencia que, antes de amanecer, se habían contado hasta 29. Continuaron sucediéndose hasta el 27 de Marzo siguiente, contándose 10 ó 12 diarios. Es muy curioso que los temblores y ruidos subterráneos se percibían con más claridad en la ladera opuesta de la montaña, en La Orotava, cuyos alarmados habitantes acampaban fuera de la villa.

La primera erupción tuvo lugar el 31 de Diciembre en el Llano de los Infantes, de Icore, Güimar. Se formó un pequeño cono de escorias y corrieron las lavas como un tercio de milla. La erupción siguiente ocurrió el 5 de Enero de 1705, á una legua de distancia de la anterior, junto á la cañada Almérchiga. En el espacio de media milla se abrieron más de 30 bocas, por las que fluyó lava hasta el día 13 del mismo mes. La corriente lávica se extendió legua y media por la madre del barranco Areza ó Fasnía, al que niveló. Por último, el 2 de Febrero, al anochecer, se abrió de nuevo la tierra como á dos leguas al E. del punto anterior, entre dos roques situados en la llamada Ladera, vomitando abundantes lavas. La corriente se dividió en dos brazos: uno corrió más de una legua por el barranco de Arafo hasta cerca del mar; el otro se extendió por la cuesta de Melesar, de donde arrancó uno tercero que estuvo á punto de invadir la población de Güimar, cuya iglesia llegó á amenazar ruina.

Es notable la analogía de esta erupción con la actual. En ambas, aunque existen escorias, es en cantidad relativamente pequeña, hecho general en todas las erupciones de los volcanes canarios. Los fenómenos explosivos son poco importantes, como lo indican, tanto el que en los relatos no se hable claramente de proyecciones, como la pequeñez de los conos de escorias. Las lavas son proporcionalmente abundantes y en ambas salen de una grieta no muy extensa, á lo largo de la cual se forman numerosas

bocas eruptivas. Las lavas arrojadas al exterior en esta erupción son basanitas con peridoto y piroxeno (Webb y Berthelot).

Al año siguiente, una nueva erupción, ahora en la vertiente N. de la Isla, vino á dar fe de la actividad volcánica que en sus entrañas guarda Tenerife. Es la más célebre de todas las conocidas, tanto por su magnitud como por sus efectos desastrosos, algunos irreparables.

En la noche del 4 de Mayo de 1706 parece que se dejó sentir en Garachico y sus inmediaciones (véase la lámina I) un gran temblor de tierra, poco después de lo cual, en la madrugada del 5, el volcán de Montaña Negra hacía explosión y enviaba *un feroz torrente de peñas y materias encendidas*, que prendió la iglesia y varias casas de El Tanque y llegó hasta el camino de San Pedro de Daute. A las nueve de la noche del mismo día otra corriente llegó al borde del enorme acantilado que domina á Garachico y, precipitándose por diferentes sitios, cayó sobre la parte occidental del pueblo, destrozando multitud de casas y rellenando el puerto en su casi totalidad. Los vecinos, en su mayoría, habían huído á Icod y pueblos inmediatos. Por último: á las once de la mañana del día 13 del mismo mes una nueva emisión de lavas, quizá más considerable que las anteriores, concluyó su obra destructora, derribando é incendiando todo el pueblo, del que sólo quedaron en pie algunas calles desiertas y hasta tres conventos abandonados.

El carácter de esta erupción, análoga á la anterior, se hace notar por la gran cantidad de lava que se extendió en una longitud de unos siete kilómetros en línea recta, por el aspecto predominantemente fragmentario de sus lavas y, sobre todo, por no mencionarse apenas las proyecciones, que sin duda fueron proporcionalmente escasas. Las lavas, sobre las cuales se ha vuelto á edificar la población, permanecieron incandescentes (?) por espacio de cuarenta días.

La más reciente de las erupciones conocidas era la del Chahorra ó Pico Viejo, acaecida en 9 de Junio de 1798. Esta montaña, poco más baja que el Teide (3.105 metros), está situada excéntrica á él, en el mismo borde del circo de Las Cañadas (véase la lámina I). En ella se formaron durante los siete pri-

meros días del fenómeno cuatro conos sucesivos en una línea N.S., dirigida hacia el cono del Teide. Las lavas corrieron en cantidad enorme varias veces durante tres meses, extendiéndose por Las Cañadas, que rellenaron en parte. No se habla, refiriéndose á esta erupción, de terremotos y ruidos subterráneos precursores. En cambio se menciona claramente la existencia de llamas y se habla de la proyección de materiales, piedras candentes, que se elevaban á gran altura. Todo lo cual, así como la importancia de los conos de restos que se formaron, diferencia bastante esta erupción, próxima al cráter superior, de las demás producidas en las faldas del gran cono.

De una relación del testigo presencial D. Bernardo Cologan, publicada en el periódico de La Orotava *Arautápala* (27 de Noviembre de 1909), reproducimos los siguientes párrafos, que dan detalles valiosos para apreciar la modalidad de este paroxismo volcánico:

“Las detonaciones del volcán son de naturalezas diferentes: unas se asemejan al estampido del trueno, otras al ruido de una gran masa en ebullición... Ora la explosión es repentina, tan rápida como una descarga de artillería, continuada y muy nutrida; ora imita, hasta dar lugar á equivocación, el silbido y el especial ruido de la bomba. La detonación se oye siempre antes de la explosión. Los torrentes de lava... que parecía que estaban más apagados, avanzan doce pies en cada doce horas. Estas lavas apenas exhalan olor alguno y puede uno aproximarse á ellas sin temor. Las rocas lanzadas por el volcán..., que salen del cráter superior, se elevan perpendicularmente, mientras las de los otros *se elevan oblicuamente*.

”No trataré de describir esta espantosa erupción, que no hay pintura capaz de dar idea exacta de ella, y, sin embargo, sería imposible á la imaginación más fecunda concebir un cuadro semejante, sobre todo cuando en medio de la obscuridad y del silencio de la noche se oyen los mugidos de la montaña, que repiten los ecos de los contornos. Después, de repente, chorros de llamas vienen á iluminar estos desiertos lugares; rocas abrasadas surcan la atmósfera, chocan entre sí, se rompen, se desmoronan y esparcen el incendio en todas direcciones. Estas erupciones se

producen hasta siete veces por minuto y se acompañan de desbordamientos de lava...”

También en el mencionado periódico (30 de Noviembre de 1909) se reproduce lo siguiente, en que D. Nicolás de Echechi relata uno de los fenómenos que le parecieron más importantes:

“En la mañana del 14 de Junio un humo brillante y blanquecino apareció de repente en la boca del cráter que, hasta entonces, no había vomitado más que llamas y, tres horas después, se dejó oír una espantosa detonación. La explosión que le siguió fué de las más violentas; la tierra se conmovió y masas de rocas se desprendieron de las montañas circunvecinas. Desde aquel momento la erupción siguió otra marcha, el humo que se exhalaba de una de las grietas de la montaña cambió de dirección y salió de una de las bocas vecinas.

El cráter superior derramó á lo lejos una brillante luz; llamas plateadas, impulsadas, indudablemente, por un torbellino interior, se agitaban en derredor del abismo; globos de fuego se elevaban del centro del horno para perderse en la atmósfera, y en los intervalos que dejaban entre sí estos desprendimientos de meteoros, se podían admirar sobre el cráter todos los colores del iris.”

Si nos fijamos en la periodicidad de los volcanes canarios, estudiada por los datos que tenemos desde la época de la conquista, veremos en primer lugar que, en Lanzarote, después de un transcurso de cerca de trescientos años sin erupción, viene la de 1730 á 1736 y luego la de 1824, que dejan entre sí un período de ochenta y ocho años. Han transcurrido desde entonces otros ochenta y seis años sin reproducirse el fenómeno.

Las de la Isla de La Palma vienen precedidas de una quietud de un siglo, dejando entre sí los espacios de sesenta y uno y treinta y un años, y habiendo pasado hasta la fecha doscientos treinta y tres años sin nueva erupción.

En cuanto á Tenerife, en sana crítica, hay que desechar, por erróneas ó inseguras, las fechas de 1393 ó 99, 1444, 1492, 1505, 1604, 1605 y 1786. Es posible, sin embargo, que alguna de ellas sea verdadera. Las restantes nos dan el resultado que indica el



siguiente cuadro, en el cual hemos considerado como una sola erupción las dos muy próximas de principios del siglo XVIII:

FECHAS	PERÍODOS
1430.	274 años.
1704 á 5 y 1706.. . . .	
1798.	92 —
1909.	111 —

Se observa, pues, que de las tres Islas activas lo es en mayor grado Tenerife, á la que sigue Lanzarote. En todas ellas, después de un período de quietud que se desconoce, pero indudablemente muy largo, vienen erupciones casi siempre distanciadas entre sí próximamente un siglo. La Isla de La Palma parece haber entrado en uno de esos períodos de tranquilidad que se cuentan por siglos. Los períodos de actividad no se corresponden de unas á otras Islas; se extienden en los siglos XVI y XVII para La Palma, XVIII y XIX para Lanzarote, y XVIII á XX para Tenerife, pues la erupción de 1430 debe pertenecer á una serie que, por ser anterior á la conquista, no conocemos.

Si, como no es improbable, existiera relación entre los focos térmicos interiores de las tres Islas, podría estudiarse una periodicidad, teniendo en cuenta todas las fechas, como se ve en el cuadro siguiente:

FECHAS	PERÍODOS
1430 (Tenerife).	155 años.
1585 (La Palma).	
1646 (La Palma).	61 —
1677 (La Palma).	31 —
1704 á 1705 y 1706 (Tenerife).	27 —
1730 á 1736 (Lanzarote).	24 —
1798 (Tenerife).	62 —
1824 (Lanzarote).	26 —
1909 (Tenerife).	75 —

De su observación se deducen dos consecuencias importantes: 1.^a, que nunca coincidieron, ni con mucho, las erupciones de una Isla con las de otra; 2.^a, que el período es siempre largo, puesto que oscila entre un mínimo de veinticuatro años y un máximo de ciento cincuenta y cinco. Agréguese, además, como rasgo común, la basicidad del magma lávico emitido.

Todas estas condiciones aproximan tanto los tres grupos volcánicos, que es imposible no considerarlos como una sola provincia eruptiva. Bien entendido que esto no se opone á la existencia de tres fracturas distintas, aunque no independientes.

De ellas, sin duda, una de las mejor acusadas es la de que forma parte Tenerife, jalonada de SW. á NE. por Hierro, Gomera, Tenerife y dos bancos situados: uno á 13° 20' longitud, por 30° 25' latitud, y el otro, á 12° 20' longitud, por 31° latitud. Acusan la fractura en este sentido: 1.º, la dirección del eje del Golfo en Hierro (1); 2.º, la forma general de Gomera, alargada en el mismo rumbo; 3.º, la orografía de Tenerife; 4.º, el apéndice que forma la península de Anaga hacia el NE.; 5.º, los grandes fondos que separan la Isla, tanto de La Palma como de Gran Canaria.

Es un hecho comprobado la existencia de una base de rocas eruptivas ante-terciarias que se apoya, á su vez, en los puntos culminantes de un relieve plutónico que existe desde remotos tiempos en el seno del Atlántico y paralelo á su eje; opinión profesada por los geólogos modernos que, como Hartung y Calderón, conocen mejor el archipiélago canario. Hay indicios de que, á su vez, los materiales plutónicos estén apoyados en otros sedimentarios, secundarios tal vez, á través de los cuales han buscado salida.

Este relieve plutónico, de existir, no debe, sin embargo, confundirse con el que, dirigido de NE. á SW., ocupa el eje del Atlántico septentrional y constituye uno de los grandes caracteres fisiográficos de la superficie terrestre. Si se considera una carta batimétrica de esta región (Vidal Lablache, por ejemplo), se verá que entre Canarias y la costa próxima no existen fondos

(1) Véase mi trabajo citado al final de este capítulo (núm. 17).

superiores á 2.000 metros. El veril de esta cota hace á la altura del archipiélago una aguda entrada en el Atlántico, para venir á servirle como de plataforma, sólo interrumpida por una fractura estrecha y honda entre Tenerife y Gran Canaria. A Poniente de las Islas se encuentra una gran fosa alargada, de 5.000 metros de profundidad, á partir de la cual empiezan á subir los fondos sin interrupción hacia la cordillera central submarina del Atlántico, cuyas cumbres más elevadas son las Azores. Más á Poniente aún de este eje montañoso, los fondos vuelven á bajar hasta los grandes abismos de las Antillas y de la costa oriental de América del Norte.

En suma, las Canarias, como las Islas de Cabo Verde, son dependencias del continente africano y no de la cadena central submarina del Atlántico Norte. Situadas exactamente en la prolongación del Gran Atlas, y no lejos, relativamente, del Cabo Ghir, punto en que esta gran cordillera toca al mar, guardan sin duda estrechas relaciones con el principal sistema orográfico de Marruecos. Sabido es que estos sistemas suelen presentar en su terminación series de fracturas transversales que aislan en la prolongación de su eje fragmentos montañosos de altura decreciente. Semejantes dislocaciones, como es natural, son lugar apropiado para la emisión de materiales eruptivos que, á su vez, acentúan el relieve de estas últimas dependencias de la cordillera. Algo análogo á esto hemos indicado que pudieran representar las Baleares en la prolongación de la cordillera Penibética, con grandes fondos á Levante de Menorca y con manifestaciones volcánicas modernas (1). El fenómeno es más grandioso en el caso de Canarias, pero idéntico en el fondo para los dos lugares, dependencias ambos del gran sistema alpino definido por Suess.

Dice á este propósito un eminente geólogo francés: "Yo he demostrado en el curso de un viaje hasta Agadir que el Atlas no se detiene en la costa, sino que se hunde bajo el Océano, en-

(1) *Las costas de la Península ibérica. Ensayo descriptivo y razonado de sus particularidades.* (Asoc. esp. para el progreso de las Ciencias, Congreso de Zaragoza.)

tre la fortaleza del Sur y el Cabo R'ir. Y es uno así conducido á convencerse de que el Atlas marroquí, prolongación de la gran cadena de los Alpes, buza bajo el Atlántico para emerger en algunos puntos de este gran Océano, como en las Islas Canarias..." (L. Gentil: *Le Maroc et ses richesses naturelles*. Conferencia.)

Hagamos observar, por último, que todos los accidentes del litoral Atlántico africano, las fracturas acusadas por las Canarias, los relieves submarinos, las fosas y hasta las costas, tienen una orientación paralela, SW. á NE. E insistamos en que tantas coincidencias, que no pueden ser casuales, marcan un rasgo general fisiográfico de la superficie del globo.

De todos modos, la masa entera que actualmente sobresale de las aguas está constituida por rocas volcánicas modernas, ácidas ó neutras, raíces tal vez de un volcán terciario, sobre las cuales se apoyan numerosas corrientes de lavas basálticas más modernas, acompañadas todavía de los restos de sus aparatos explosivos, á veces perfectamente conservados.

La Isla toda de Tenerife es un solo volcán, el Teide, uno de los mayores de la tierra entre los activos, pues que tiene de altura 3.707 metros visibles. El Klioutschewskoi (Kamtchatka), el más alto del mundo, no llega á 5.000 metros, y el Etna, que es de los que se citan entre los más grandes, sólo alcanza 3.280 metros, con una base de 1.209 kilómetros cuadrados (1). La de Tenerife es de cerca de 2.000 kilómetros cuadrados.

El verdadero Pico de Teide es un cono muy regular que se termina por otro más pequeño, de 36° de inclinación, llamado por su forma Pan de Azúcar. Surge el Pico de un vasto recinto crateriforme, de bordes rotos é irregulares; es al cono culminante, al Teide, lo que la Somma es al Vesubio. La depresión que separa ambos accidentes recibe el nombre de Las Cañadas. En ella se forman, por la fusión de las nieves y acumulación de las lluvias, grandes lagunas que, sin duda, van á alimentar á todos los manantiales de la Isla y aun quizá de las inmediatas.

(1) La semejanza del Etna con el Teide es muy grande, no sólo por las dimensiones, sino también por su tipo de cono principal lleno de pequeños conos parásitos, por la naturaleza de sus erupciones y, probablemente, también por su edad.

Seguramente Las Cañadas representan los restos de un gran cráter explosivo, formado en un período de actividad prehistórico y aun quizá pleistoceno. En esta época el volcán era traquítico, y sabido es que en los de esta naturaleza las explosiones, especialmente las ultravulcanianas que siguen á un largo período de reposo, producen efectos formidables. Dentro de la misma fase, pero ya por erupciones más débiles, á consecuencia de encontrarse libre el canal de salida, se formaría el Pico (1). La altura de la columna de lava originaría una presión enorme, y el magma, de mayor peso específico por haber virado ya hacia una naturaleza basáltica, ejerciendo presión sobre las paredes de la montaña, las rompió en los puntos más débiles y salió al exterior mediante erupciones excéntricas. Así llegamos lógicamente á la última fase eruptiva, dentro de la cual nos encontramos actualmente.

La característica de este período es la permanencia del cono principal en el estado de solfatara, poco activa, y la serie de numerosas erupciones excéntricas, acusadas por multitud de conos relativamente pequeños. Estos se encuentran á todas las alturas y en todos los rumbos á partir del Teide. Desde el Chahorra, poco menos alto que el Pico propiamente dicho, hasta el de Taco, en Buenavista, y el de Güimar, que están á pocos metros sobre el mar, existen restos de aparatos explosivos á todas las altitudes.

Sin duda por la influencia del Pico de Teide, las bocas eruptivas se disponen irregularmente alrededor del volcán principal, ó, cuando más, bosquejando en algunas regiones líneas radiantes. Sin embargo, la abundancia de estos volcanes excéntricos no es igual en todas las vertientes. Donde más abundan, según se hace ya notar en la obra de Web y Berthelot, es al NW., en un sector que tiene por límite los radios Teide-Icod y Teide-Arguayo, especialmente en la línea Teide-Santiago (véa-

(1) Para Brun todo el circo que rodea al Pico es el resto de una envoltura común á cinco ó seis cráteres yuxtapuestos á lo largo de un arco. Las rocas que se elevan en el centro de las Cañadas serían fragmentos, respetados por la erosión, de las aristas de separación de los cráteres contiguos.

se, al final, el mapa, lámina XVIII). Esta zona, que sin duda corresponde á la porción menos resistente del primitivo aparato volcánico, es el *plano eruptivo* del Teide.

En ella están situados los volcanes modernos que llevan los nombres de Chahorra ó Pico Viejo, Montaña reventada, Montaña de la Botija, Montaña de los Pajales, Montaña de Sámara, Montaña del Cascajo, Montaña de las Cuevitas, Montaña de las Hermanas, Montaña del Guirre, Montaña de la Corredera, Montaña de Liferfe, Montaña de las Flores, Hoyas Bonilla, Montaña de Boca Cangrejo, Montaña de Chinyero, Montaña de Calderón, Montaña de Bancheque, Montaña de la Cebada, Montaña de los Poleos, Montañeta Aguda, Montaña de la Cruz, Montaña de los Riegos, Montañas Negras, Montaña de Bilma, Montaña del Banco, Montaña de las Parras, Cerro Gordo de la Vega, Montaña de Taco, Montaña de Buenavista y otras muchas de menor importancia. En junto, más de cuarenta volcanes distintos, entre grandes y chicos.

Entre ellos merece mención especial la citada Montaña de Taco, que á la orilla misma del mar se levanta hasta una altura de 308 metros, con forma de cono truncado de admirable regularidad. De su cráter, hoy en cultivo, se pensó hacer un gran depósito de agua para regar los campos de la llanura de Buenavista, en que se levanta este volcán.

El lugar de la erupción, objeto de nuestro estudio, es la montaña á que dan los mapas el nombre de Chinllara, y que en el país se conoce mejor con el de *Chinyero* (véase, al final el mapa, lámina núm. XVIII). Este pequeño cerro se halla situado en el centro del plano eruptivo del Teide, al WNW. del Pico, del que dista unos doce kilómetros en línea recta. El Chinyero, antes de la erupción, constituía una montañita de unos cuarenta metros de altura y 1.502 de altitud sobre el nivel del mar, de forma de cuarto de luna como casi todas las de la región. La rodean inmediatas las montañas citadas de Boca Cangrejo (al S.), los Poleos, la Cruz (al W.), Calderón (al N.), las Flores, Liferfe (al E.) y la Corredera.

La erupción actual dió comienzo el día 18 de Noviembre de 1909, entre dos y media y tres de la tarde. Puede considerar-

se como concluída el día 28 del mismo mes. Entre ambas fechas la actividad se mantuvo casi constante, salvo un recrudescimiento de la misma el día 26, como si el volcán hiciera un último esfuerzo antes de dar por terminada la erupción.

La duración del fenómeno ha sido, por consiguiente, muy pequeña, cosa que probablemente ha ocurrido en la formación de todas las montañas volcánicas de la isla, como comprobaremos más adelante (1). Por esta causa, ninguno de los geólogos que acudimos á estudiar la erupción la hemos presenciado, teniendo que hacer su relato por las referencias recogidas y por lo que de la observación del volcán hayamos podido deducir.

Desde el 29 la actividad en el cono estuvo reducida á la producción de fumarolas, observándose que, al principio, eran éstas muy grandes y activas, pero pocas en número; luego fueron multiplicándose, á la vez que se hacían más pequeñas. El día 24 de Diciembre, á poca distancia del cono, apenas se distinguían ya los penachitos de gases de las fumarolas, y, en cambio, subiendo al mismo, se le veía lanzar vapores por toda la superficie externa. En la interna, que había perdido todo el lapilli que antes la recubriera, diminutas explosiones hacían saltar constantemente y por todas partes las piedrecillas. Producía el efecto de un montón de cal viva sobre el cual se salpica el agua. En Icod aseguraban, á mediados de Marzo, que por las noches se veía el volcán resplandeciente, lo que relacionaban con temblores de tierra sentidos por aquella fecha. Ultimamente se decía en Adeje, con referencia á cartas recibidas de Guía, que el volcán presen-

(1) Se citan erupciones volcánicas en que la emisión de materiales persistió durante años enteros sin interrupción; tal es la del Kljntschewskaja Ssopka (Kamtschatka), que duró de 1727 á 1731. Las erupciones de 1824 en Lanzarote fueron también de mucha duración, puesto que empezaron en 31 de Julio y no concluyeron hasta el 25 de Octubre. Las de 1730 duraron hasta 1736. Otras, en cambio, fueron muy breves, como la que del 29 de Septiembre al 1.º de Octubre formó el Monte Nuovo, de 140 metros de altura, junto á Puzzuoli (Campos flégreos napolitanos). Asimismo el Jorullo (América Central) se formó en la noche del 28 al 29 de Septiembre de 1759, después de dos meses de rumores subterráneos y teniendo á 30 millas el volcán más próximo.

taba señales de una nueva erupción; se veían salir por los cráteres columnas de humo, lo cual coincidía con frecuentes temblores de tierra, algunos de bastante intensidad. Todas estas indicaciones de recrudescimiento en la actividad eruptiva son falsas probablemente, puesto que no he podido confirmarlas por ningún medio.

NOTA DE LAS PRINCIPALES PUBLICACIONES
ACERCA DE LA GEOLOGIA DE LAS ISLAS CANARIAS

- 1.—Buch (Leopold de). *Description physique des Iles Canaries*. Trad. por Boulanger. París, 1836.
 - 2.—Barker-Webb et Berthelot. *Histoire Naturelle des Iles Canaries*. T. II. París, 1839.
 - 3.—Deville (Ch. St. Claire). *Voyage géologique aux Antilles et aux îles de Teneriffe et de Fogo*. París, 1849.
 - 4.—Hartung (Georg.). *Die geologischen Verhältnisse der Inseln Lanzarote und Fuerteventura*. Zurich, 1857.
 - 5.—Fritsch (K.). *Reisebilder von den Canarischen Inseln*. Pet. Mitt., 1867.
- Calderón (Salvador). Numerosos trabajos, entre los que los más interesantes son los siguientes:
- 6.—*Reseña de las rocas de Gran Canaria*. An. de la Soc. esp. de Hist. Nat. T. IV; 1875.
 - 7.—*La evolución en las rocas volcánicas en general y en las de Canarias en particular*. An. de la Soc. esp. de Hist. Nat. T. VIII; 1879.
 - 8.—*Nuevas observaciones sobre la litología de Tenerife y Gran Canaria*. An. de la Soc. esp. de Hist. Nat. T. IX; 1880.
 - 9.—*Rocas anteterciarias de las islas atlánticas*. Actas de la Sociedad esp. de Hist. Nat. T. XIII; 1884.
 - 10.—*Edad geológica de las islas atlánticas y su relación con los continentes*. Bol. de la Soc. geogr. de Madrid. T. XVI; 1884.
 - 11.—Simony (Oskar). *Die Canarischen Inseln, insbesondere Lanzarote und die Isletas*. Schriften Ver. zu Verbr. naturwiss; Wien, XXXII, 1892.

- 12.—*Aufnahmen auf den Canarischen Inseln*. Ann. der K. K. Naturhistorischen Hofmuseums; Wien, 1892.
- 13.—Walter (Otto). *Petrographische Studien an Gesteinen der Insel Hierro*. Halle S., 1894.
- 14.—Knebel (W. v.). *Studien zur Oberflächengestaltung der Inseln Palma und Ferro*.
- 15.—Sapper (Karl). *Beiträge zur Kenntnis von Palma und Lanzarote*. Pet. Geogr. Mitt.; 1906.
- 16.—Brun (Albert). *Quelques recherches sur le volcanisme au Pico de Teide et au Timanfaya*. Arch. des Sc. physiques et naturelles; Fevr., 1908.
- 17.—Fernández Navarro (Lucas). *Observaciones geológicas en la Isla de Hierro*. Mem. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. T. V, mem. 2.^a (1908).
- 18.—*Resumen de la conferencia acerca de la erupción volcánica del Chinyero*. Bol. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. T. IX, número 2 (Febrero de 1910).
- 19.—Hernández Pacheco (Eduardo). *Estudio geológico de Lanzarote y de las Isletas Canarias*. Mem. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. T. VI, mem. 4.^a (1910).

II

FENOMENOS PRECURSORES

La erupción del Chinyero, como todas las del período histórico en Canarias, ha sido anunciada con mucha anticipación por los terremotos locales, acompañados ó no de rumores subterráneos.

De otra clase de fenómenos preliminares, como levantamientos del terreno, alteraciones en el régimen de las aguas, difusión de gases extraños por el aire, etc., apenas hay, que sepamos, noticia alguna digna de crédito.

Se decía que en Los Silos debió haber un levantamiento y erupción submarina, porque se vieron tres grandes montañas

de agua y el mar arrojó á la playa gran cantidad de lavas muy porosas. Aunque nos trasladamos á dicho punto y preguntamos con insistencia, nadie pudo darnos noticia circunstanciada del fenómeno que todos decían conocer por referencias. En cuanto á las pretendidas lavas, ya hemos indicado que eran unas escorias de carbón de piedra, procedentes, sin duda, de algunos de los vapores que frecuentemente cruzan por aquella costa, arrojadas á la playa por los temporales. En suma: que el rumor no tenía el menor fundamento. Posteriormente hemos podido ver una lava verdadera que se decía procedente de dicha erupción submarina, pero que es un basalto viejo, como tantos otros que se encuentran en todas partes en la Isla.

Un fenómeno de que sí tenemos referencias más verosímiles es el de la activación de las fumarolas terminales del Teide, efecto, sin duda, de una mayor actividad en el foco volcánico interno, y aun tal vez de la consiguiente elevación de la columna lávica en el conducto central.

Respecto de este asunto, el Teniente Coronel de Ingenieros D. José González, inteligente aficionado á estudios geológicos, muy conocedor de las Islas y visitante repetidas veces del Teide, nos asegura que el día 1.º de Abril de 1909 subió hacia el Pico, y que desde el fondo de Las Cañadas, frente á Guajara, por donde pasa el camino de Güimar á La Orotava, se percibía un gran penacho de vapores blancos sobre el cráter central, no visible en épocas normales. Las emanaciones gaseosas no permitían descender al fondo del cráter, cosa que es posible generalmente (1). El azufre se depositaba en gran cantidad. Había, en suma, un marcado recrudecimiento de la actividad eruptiva, que, unido á los fenómenos sísmicos, le hicieron sospechar la posibilidad de un próximo paroxismo.

También observó que á primeros de Abril había desaparecido

(1) Hubiera sido de gran interés comprobar si entre estos humos los había de cloruros, pues dichos vapores, después de una extinción prolongada de los volcanes, parece que indican la inminencia de una nueva explosión. También la aparición de ácido clorhídrico en volcanes al estado de solfatara (como el Teide), puede tomarse como signo seguro de paroxismo próximo.

la nieve de casi todos los flancos del cono principal, cosa muy rara, máxime cuando á niveles inferiores aún existían grandes manchones. Esto indica que el cono se encontraba á una temperatura suficiente para fundir la nieve.

Pero como he dicho, el fenómeno precursor más notable ha sido la frecuente producción de temblores de tierra, acompañados ó no de rumores subterráneos, localizados con frecuencia en los pueblos enclavados en el contorno del volcán: Guía, Valle de Santiago y toda la costa Norte hasta Tacoronte. En La Orotava ya no se percibieron bien más que los muy intensos, siendo muy castigados Los Realejos, San Juan de la Rambla, Icod, Garachico y tal vez otros pueblos del contorno, de los que no tenemos datos ciertos. Sabemos que algunos temblores se sintieron hasta en Guamasa, La Esperanza, La Laguna y el mismo Santa Cruz.

Las noticias que me han proporcionado muchas personas, especialmente mi compañero de excursión Sr. Cabrera y los Sres. D. Juan González (de Icod) y Siberio (de Realejo Bajo), me permiten redactar la siguiente lista de más de cincuenta sismos registrados, seguramente bastante incompleta:

Los primeros temblores claramente percibidos en Icod lo fueron en *Julio de 1908*, es decir, diez y seis meses antes de la erupción, sin que sepamos sus fechas precisas ni su verdadera intensidad, aunque es de suponer que no fuera mucha. En la misma villa, en *4 de Agosto*, se percibió uno bastante fuerte.

Todos los datos que siguen, mientras no advirtamos otra cosa, se refieren á Los Realejos, siendo de suponer que en puntos más próximos al volcán, como Icod, Santiago, etc., fueran percibidos con más intensidad y en mayor número.

9 de Septiembre de 1908.—Temblor pequeño, observado por varias personas que se hallaban en el teatro de Realejo Bajo; en las casas bajas no lo percibieron.

4 de Noviembre.—A las siete de la noche, una regular trepidación que duró poco, pero que fué acompañada de un gran ruido subterráneo.

17 de Noviembre (un año justo antes de la erupción). — A la 1 h. 55 m. de la madrugada. Fuerte trepidación "que hacía bai-

lar á las camas", obligando á los habitantes á levantarse y buscar guarida en los sitios que parecían menos amenazados. La mayoría de la gente, asustada, no volvió á acostarse, pudiendo percibir claramente otras tres sacudidas más pequeñas. Algunas personas afirmaban que en el transcurso de la noche habían sentido hasta diez ó doce. Este temblor fué también observado en Icod.

24 de Noviembre.—A las 5 h. 15 m. de la tarde; de poca intensidad, pero suficiente para ser percibido en la calle.

30 de Noviembre.—Uno pequeño, de 4 á 5 de la madrugada.

19 de Diciembre.—A las 9 h. 10 m. de la noche, una fuerte oscilación.

4 de Enero de 1909.—Un temblor de regular intensidad á las 11 h. 40 m. de la noche.

5 de Enero.—A las 11 h. 30 m. de la noche se sintió en Santa Cruz de Tenerife una fuerte trepidación que se repitió momentos después con menor intensidad. Dos semanas después (próximamente) se volvieron á sentir sacudidas en Santa Cruz. Estos movimientos, cuya fecha viene á coincidir con los desastrosos terremotos de Mesina, fueron también percibidos en la porción occidental de Gran Canaria.

19 de Marzo.—A las 10 h. 45 m. de la mañana, un temblor de duración y oscilación regulares.

4 de Abril.—Uno muy pequeño, á las 7 h. 15 m. de la noche.

7 de Abril.—Otro, también pequeño, á las nueve de la noche.

18 de Abril.—A la 1 h. 45 m. de la madrugada se sintió una trepidación ligera, acompañada de un gran ruido subterráneo. Algunos afirman que dos horas antes se había percibido otro pequeño temblor.

26 de Abril.—Trepidación pequeña á las 8 h. 45 m. de la mañana.

25 de Mayo.—A las 3 h. 25 m. de la madrugada se sintió una fuerte trepidación que despertó á las gentes; un minuto más tarde, otra más fuerte aún, que obligó á levantarse á todo el mundo, saliendo muchos asustados, á las calles; á las cinco de la mañana se produjo otra, también bastante fuerte. Estos temblores ocasionaron ligeros desperfectos en la casa del Cura y en otras. En el sitio llamado "La Torre", en La Rambla, se cayó

un risco á la carretera. Un cabrero afirmó que el temblor más fuerte fué acompañado de una gran claridad, como un relámpago.

27 de Mayo.—Uno, ligerísimo, á las 12 h. 45 m. del día.

28 de Mayo.—Un temblor pequeño, de dos á tres de la madrugada.

19 de Junio.—A las ocho de la mañana se sintió un temblor de regular amplitud, pero de gran duración, quizá el más largo de todos los percibidos.

Este sismo fué muy violento en Icod, donde dicen que se produjeron dos sacudidas. Agrietó muchos edificios, y alguno como el Ayuntamiento, que era muy viejo, quedó en estado ruinoso, teniendo que ser abandonado. Aún pude yo ver las grietas producidas por este sismo en las paredes de una sala de la fonda en que estuve hospedado.

En Garachico se cayeron algunas tapias de piedra seca, que servían para la limitación de fincas, así como algunos riscos del acantilado costero.

Este temblor fué también sentido perfectamente en La Orotava.

6 de Julio.—A las 6 h. 40 m. de la mañana, una oscilación de regular amplitud, pero de escasa duración.

4 de Octubre.—Ligero temblor á las 10 h. 15 m. de la noche.

6 de Octubre.—Uno regular á la 1 h. 5 m. de la tarde, y otro menos intenso cinco minutos después.

9 de Octubre.—Temblor pequeño, á 7 h. 40 m. de la mañana.

10 de Octubre.—A las 9 h. 10 m. de la noche, sismo de regular oscilación y gran duración.

11 de Octubre.—Temblor mediano, á las nueve de la mañana.

13 de Octubre.—Pequeño, á la 1 h. 30 m. de la madrugada.

13 de Noviembre.—Pequeña oscilación á la una del día.

14 de Noviembre.—A las 5 h. 40 m. de la mañana se sintió un temblor bastante fuerte; otro regular á las 5 h. 58 m.; otro más pequeño á las 6 h. 40 m.; dos pequeños, casi seguidos, á

las 6 h. 55 m. Algunos aseguraban haber sentido en este tiempo hasta siete oscilaciones.

En Icod afirman que dicho día se percibió un temblor á las 6 h. 15 m., que se repitió á la media hora, y luego, á cortos intervalos, se dejaron sentir durante todo el día hasta más de veinte sacudidas. Se produjo bastante alarma.

15 de Noviembre.—A las 4 h. 15 m. de la madrugada, uno regular, y á las 9 h. 15 m. de la mañana otro muy pequeño.

En Icod se sintieron ligeros temblores desde media noche, y á las 4 h. 30 m. otro más intenso, que asustó al vecindario. Ya desde este momento se siguieron sintiendo, casi sin interrupción, hasta la apertura del volcán.

17 de Noviembre.—De madrugada se sintieron dos ó tres pequeños temblores; según algunos, toda la noche se estuvieron produciendo ligeras oscilaciones.

18 de Noviembre.—A las 12 h. 50 m. del día se sintió un temblor regular. Desde esta hora y durante toda la noche se oían ruidos subterráneos.

A la 1 h. 30 m. del día, en Icod, uno casi tan fuerte como el de 19 de Junio, al que siguió inmediatamente la explosión volcánica.

No existiendo ningún observatorio en las proximidades del sitio por donde hizo explosión el volcán, no podemos anotar si en la comarca se produjeron ó no fenómenos meteorológicos dignos de notarse. En defecto de estos datos exponemos á continuación el estado de las observaciones hechas durante el mes de Noviembre de 1909 en las estaciones meteorológicas de Santa Cruz de Tenerife y de La Laguna.

	DÍA 1.	DÍA 2.	DÍA 3.	DÍA 4.
Barómetro..	714,3	713,3	716,9	718,8
Temperatura máxima..	15,4	15,4	15,5	17,7
Temperatura mínima..	9,6	10,4	11,5	11,3
Termómetro seco.	12,4	13,6	13,5	15,6
Humedad.	80	63	85	83
Viento (dirección)	NNW.	NW.	NNW.	NW.
Viento (fuerza).	1 (2)	2 (5)	1 (1)	0 (1)
Cielo..	0,8 (cúmulo-nimbus).	0,7 (cúmulos).	1 (nimbus).	0,8 (cúmulo-nimbus).
Agua evaporada..	1,4	1,9	1,4	1,1
Lluvia ó rocío.	20 (lluvia).	23,8 (lluvia).	0,5 (lluvia).	0,7 (lluvia).
	DÍA 11.	DÍA 12.	DÍA 13.	DÍA 14.
Barómetro..	707,21	714,4	716,1	714,6
Temperatura máxima..	20,1	18,6	19	18,3
Temperatura mínima..	12,8	12,3	12,1	13,9
Termómetro seco.	16,6	15,1	14,9	17,7
Humedad.	92	95	98	88
Viento (dirección).	NE.	SE.	SE.	NW.
Viento (fuerza).	0 (1)	0	0	1
Cielo	0,3 (cúmulo-nimbus, cúmulus).	0,9 (estrato-cúmulos, cúmulo-nimbus, cirrus-cúmulos, cirrus)	1 (cúmulo-nimbus).	0,6 (cirrus cirro-estratus, cúmulus).
Agua evaporada..	0,5	0,4	0,6	0,3
Lluvia ó rocío.	0,2	11 (lluvia).	0,4 (lluvia, rocío).	4,5 (lluvia).
	DÍA 21.	DÍA 22.	DÍA 23.	DÍA 24.
Barómetro..	715,5	717,1	719,1	718,3
Temperatura máxima..	21,2	15,5	19	19
Temperatura mínima..	13,4	10,6	10,2	13,1
Termómetro seco.	16	14,4	14,9	14,6
Humedad.	76	80	89	82
Viento (dirección).	NW.	N.	E.	SE.
Viento (fuerza).	1	0	0	0 (1)
Cielo	0,6 (cúmulus, cúmulo-nimbus)	0,2 (cirro-cúmulus).	1 (cúmulo-nimbus).	1 (cúmulo-nimbus).
Agua evaporada..	1,4	0,3	0,5	0,7
Lluvia ó rocío.	3	Rocío, lluvia.	0,5 (lluvia).	0,2

El día 18 á las tres de la tarde, la altura barométrica era 715 milímetros; la temperatura estaba cubierto de cúmulus en sus cuatro décimas partes. Las observaciones hechas á esta hora

DÍA 5.	DÍA 6.	DÍA 7.	DÍA 8.	DÍA 9.	DÍA 10.
719,4 16,8 10,4 14,1 90 N. 0 (1)	717,3 18,2 7,4 13,5 90 NW. 0	715,8 16,3 11,4 14,2 89 » 0	714,7 15,2 12,2 13,8 94 SE. 0	712,7 17,1 13,6 17,4 94 S. 1	711,8 20,9 10,0 15,7 84 NW. 0
0,9 (cúmulo-nimbus).	0,3 (cirrus).	1 (estrato-cúmulo).	1 (nimbus).	0,9 (cúmulo-nimbus).	0,1 (cúmulo-nimbus).
0,7 0,4	0,6 Halo solar.	0,4 Lluvia.	0,3 4,3 (lluvia).	0,2 6,4 (lluvia).	0,6 0,1 (lluvia).
DÍA 15.	DÍA 16.	DÍA 17.	DÍA 18.	DÍA 19.	DÍA 20.
715,1 21,6 11,1 15 87 SE. 1 (3)	711,1 17,4 14,3 17,7 87 NNW. 1 (2)	712,7 20,2 17,6 18,1 87 NW. 1 (3)	714,2 21,5 14,4 16,4 89 S. 0	713,6 20,1 10 15,9 93 SE. 1 (3)	713,7 17,2 15 17,2 87 NW. 1 (2)
1 (cúmulo-nimbus).	0,7 (cirro-estratus, estrato-cúmulos, cirrus).	0,3 (cúmulo-nimbus, cirro-estratus, cúmulos).	1 (cúmulo-nimbus).	1 (cúmulo-nimbus).	0,7 (cirro-estratus).
0,4 2,4 (lluvia, rocío).	0,5 0,5	0,5 »	0,6 »	0,2 Llovizna, niebla-rocío; ligero relámpago.	0,3 Lluvia.
DÍA 25.	DÍA 26.	DÍA 27.	DÍA 28.	DÍA 29.	DÍA 30.
716,8 17,3 12,4 15,1 81 N. 0,1	715,5 18,4 13 15,2 89 S. 0	715,5 17,8 12,2 15,2 95 SE. 0 (1)	716,9 17,9 13,9 15,8 81 N. 1 (2)	718 15,8 11,7 13,4 76 N. 0 (1)	718 16,1 11,3 13,3 78 ESW. 0
0, Halo solar	1 (cirro-estratus, cúmulo, nimbus).	1 (cúmulo-nimbus).	1 (cúmulo-nimbus, cirro-estratus).	0,7 (cirrus, nimbo-cúmulo).	1 (cúmulo-nimbus, cúmulo).
0,6 »	0,5 »	0,5 »	0,5 Lluvia.	0,2 2,8	0,7 0,1

termómetro seco era 18°,1; el viento soplabá del NW. con escasa fuerza y el cielo en los más días del mes no agregan nada de particular al cuadro anterior.

	DÍA 3.	DÍA 9.
Barómetro.	760,70	755,67
Humedad relativa.. . . .	61	90
Viento.	O. Brisa ligera.	S. Brisa fresca
Cielo.	Lluvioso.	Cubierto.
Temperatura máxima á la sombra.. . . .	20,5	19,9
Temperatura mínima.	16,7	17,7
Velocidad del viento (1)..	362	124,1
Lluvia.	Llovizna.	3,1
Estado del mar.	Tranquilo.	Gruesa.
Agua evaporada.	6,2	0,8

	DÍA 16.	DÍA 17.
Barómetro.	753,58	754,23
Humedad relativa.. . . .	73	62
Viento.	Calma.	WSW. Viento.
Cielo.	Casi cubierto.	Poco nuboso.
Temperatura máxima á la sombra.. . . .	22	26,2
Temperatura mínima.	18,6	21,8
Velocidad del viento (1)..	124,3	327,4
Lluvia.	Llovizna.	0
Estado del mar.	Muy tranquilo.	Tranquilo.
Agua evaporada.	2,5	3,4

	DÍA 24.	DÍA 25.
Barómetro.	761,74	760,09
Humedad relativa.	63	55
Viento.	NE. Brisa ligera.	NNE. Brisa ligera
Cielo.	Cubierto.	Poco nuboso.
Temperatura máxima á la sombra.. . . .	21,2	20,4
Temperatura mínima.	18,1	17,8
Velocidad del viento (1)..	337,5	157,1
Lluvia.	Llovizna.	0
Estado del mar.	Tranquilo.	Tranquilo.
Agua evaporada.	5,7	2,3

(1) Kilómetros recorridos en las últimas veinticuatro horas.

Día 11.	Día 12.	Día 13.	Día 15.
749,76 73 SSE. Viento. Muy nuboso. 23,3 18 6 374,4 Llovizna. Gruesa. 4,2	757,48 78 Calma. Casi cubierto. 23,7 18,4 350,8 0,5 Muy tranquilo. 3,8	759,21 83 NNW. Casi calma. Lluvioso. 22,1 17,9 108,4 0,2 Muy tranquilo 1,8	758,14 75 NE. Brisa. Cubierto. 24,8 17,8 278,2 0 Muy tranquilo. 3,8

Día 18.	Día 19.	Día 20.	Día 23.
757,13 77 W. Casi calma. Cubierto. 27,3 20 355 0 Muy tranquilo. 8,1	756,74 85 SSW. Brisa ligera. Cubierto. 22,8 17,2 60 0,2 Muy tranquilo. 0,3	756,29 74 N. Brisa ligera. Casi cubierto. 21,3 20 260,3 » Muy tranquilo. 1,9	762,55 64 NNE. Brisa ligera. Cubierto. 23,4 16,8 137,3 0,2 Tranquilo. 3,8

Día 26.	Día 27.	Día 29.	Día 30.
758,55 68 NE. Brisa ligera. Cubierto. 21,5 18,4 147,5 0 Tranquilo. 4,9	756,78 74 NE. Brisa ligera. Cubierto. 21,6 17,8 218 0 Tranquilo. 3,8	761,50 51 NNE. Brisa. Nuboso. 20,7 17,1 306,4 0,3 Tranquilo. 4	761,67 51 NNE. Brisa. Cubierto. 20,3 17,4 267,5 0 Tranquilo. 5,7

Los cuadros que anteceden han sido copiados al pie de la letra de los datos enviados por los respectivos observatorios. En el de Santa Cruz, que como se habrá notado, no tiene observaciones de los días 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 21, 22 y 28, hemos suprimido algunos de los datos que nos han parecido de menor importancia. Para la interpretación de todos ellos téngase en cuenta que Santa Cruz tiene su estación meteorológica á un centenar de metros de la orilla del mar y á casi su mismo nivel; La Laguna está unos kilómetros tierra adentro y á bastante mayor altitud, siendo una localidad extraordinariamente húmeda. Ambas están muy lejos del lugar de la erupción (51 y 46 kilómetros, respectivamente, en línea recta), del que las separan las vertientes del Teide. Es una lástima que no existiera ninguna estación meteorológica en Icod, Garachico ó alguno de los otros pueblos próximos al volcán. Faltan observaciones electro-magnéticas, que hubieran sido tal vez las más interesantes.

Los demás meteoros no han presentado nada de particular, y aunque yo ignoro las normales características de Santa Cruz y La Laguna, me parece que las observaciones consignadas denotan un estado meteorológico completamente normal durante todo el mes.

Las presiones barométricas parecen acusar alguna baja hacia el principio de la erupción, para ir luego subiendo paulatinamente; pero las oscilaciones en conjunto son de muy poca extensión, sobre todo en La Laguna. Respecto á las temperaturas, obsérvase que máximas y mínimas suben mucho en Santa Cruz durante los días 17 y 18, para recaer en seguida en las ordinarias. La humedad parece disminuir algo en La Laguna durante los días de la erupción. Nada digno de notarse ofrece el viento en ninguno de los dos observatorios, ni en dirección ni en velocidad. El cielo no se presenta en todo el mes un solo día despejado en ninguna de las dos estaciones; pero de esto pocas consecuencias pueden sacarse tratándose de Noviembre y de dos localidades extraordinariamente lluviosas. El mar permaneció tranquilo durante todo el fenómeno eruptivo, en contraposición á lo que se ha hablado de grandes temporales y catástrofes concomitantes con la erupción. Por último, debemos llamar la atención sobre la presencia de

halos solares observables desde La Laguna los días 6 y 25, así como sobre el *ligero relámpago* notado en la misma estación el día 19.

III

LAS EXPLOSIONES

Como á todos los naturalistas que acudimos á estudiar la erupción del Chinyero, me es imposible describir *de visu* la serie de fenómenos que la han constituido. La escasa duración del período emisoro hizo que todos llegáramos tarde para presenciar la fase activa del grandioso fenómeno. Sin embargo, reuniendo las noticias de unos y otros, que procuré acopiar en el mayor número posible y tuve cuidado de anotar minuciosamente, puedo componer un relato de la misma, bastante detallado y absolutamente veraz.

Para esta labor, además de las noticias de una porción de personas que no puedo enumerar, me han servido, sobre todo, los datos de mi compañero de excursión Sr. Cabrera, único naturalista que visitó el volcán en su período activo, los días 20 y 25.

Del primer momento de la erupción hubo dos testigos presenciales: el anciano José Hernández Lorenzo, vecino de Los Llanos, jurisdicción de El Tanque, y su hijo Miguel Hernández Grillo. En cuanto lo supe hice venir á mi presencia al primero y le insté á que me refiriera con todo detalle lo que presenció el día 18 de Noviembre. Su relato, que procuré escribir casi al pie de la letra, tiene un gran valor, por ser quizá el único testigo que puede describir *de visu* el principio de una erupción en lugar en que no hubo tal fenómeno dentro de la época histórica. He aquí su relación:

“El volcán Chinyero reventó por la parte arriba de las calderas. Nosotros estábamos á 300 metros de donde reventó, y las arenas nos caían encima. Eran las dos y media y yo estaba haciendo un trillo, y sentía temblar la tierra bajo mis pies. Dió una

vez un *berrido*, que yo miré hacia el cielo porque me pareció como si pasaran por encima muchas palomas revolando. Cuando fuí, ya tranquilo, á buscar una cuerda para atar las maderas, sentí al volcán dar otro *berrido* que parecía que pasaba por debajo, como si bajara de hacia el Teide; sentí un redoble y vi que era que el hacha repicaba sola contra el trillo, que yo me volví á ver de qué dimanaba aquello. Y después siempre siguió temblando la tierra.

"Entonces llegaron, asustados, unos pastores de Las Manchas, y todos dijimos: "Vamos á marcharnos, que esto da temor" y tiene que dimanar algo malo." Yo me decía á mí mismo: "Si yo no fuera tan *cochino* (animoso, valiente) no me estaría" aquí, porque esto es muy temeroso; pero como soy *cochino* y "espero á mi hijo, me aguantaré."

"Primero reventó en el mismo morro de la montaña Chinyero, donde había un hoyito de volcán. La otra boca que hay separada se formó á la tardecita.

"Dió un *hurrido* muy grande, y los escobones (*Cytisus proliiferus*. L., arbusto) saltaron al aire entre el humo y la tierra. Pero no se veía nada de fuego. Los escobones, dando vueltas, subían como tres pinos de los más altos, revueltos con tierra negra y colorada. También salían piedras grandes, y todo, al llegar arriba, se extendía y nos caían arenillas encima, tan calientes, que no se podían aguantar en la mano.

"Cuando reventó, y aun algunos días después, se vió salir humo por el barranco de Abeque, que desemboca en el mismo volcán, es decir, que el volcán venía corriendo desde el Teide hacia abajo. A los tres días hubo hasta nueve bocas; pero después las *entulló* el volcán.

"En el momento de reventar teníamos unos burritos cargándolos de pinillo (ramas secas de los pinos), y escaparon á correr como locos, sin que los volviéramos á ver hasta tres días después, que los encontraron en la montaña de las Flores, y la carga estaba toda llena de arena negra, de la que habría como tres almudes.

"Nosotros echamos también á correr, sin volver la cabeza ni saber adónde íbamos. Yo corría delante, y decía: "Juye, Mi-

”guel!”, y Miguel corría detrás, y decía: “¡Juya, padre!”; pero nunca me alcanzó, porque yo iba sin zapatos y él tuvo que acabar por tirarlos. Sin saber por dónde ni en cuánto tiempo, nos encontramos en la fuente de la Vega (unos seis kilómetros al NNE. del volcán), donde nos paramos y contamos á la gente lo que había *dimanado* del volcán.”

Es de notar la gran semejanza que hay entre los primeros momentos de esta erupción y la más moderna de las de Lanzarote (1824), así como en la serie de terremotos precursores de ambas. Pero después la diferencia es grande, pues mientras que en aquélla hay al final una emisión de agua abundante, la que ahora describimos es una de las más anhidras que pueden citarse.

No están conformes los observadores en el número de bocas por donde arrojaba el volcán sus materiales, haciéndolas subir algunos hasta á nueve en ciertos momentos. Pero todos convienen en que la actividad se concentró muy pronto en las tres centrales, casi unidas, que aún se acusan muy bien en la forma de la montaña (lámina IX, fig. 1.^a y lámina XIII, fig. 1.^a). Estas son las que permanecieron activas hasta el día 28, vomitando lavas y produciendo explosiones muy frecuentes con pocas variaciones de intensidad.

Todas las aberturas están dispuestas sobre una recta dirigida de SE. á NW., es decir, sobre un radio del Teide y en una longitud que no pasa de un kilómetro; no son, indudablemente, más que orificios de una hendidura única, que de seguro, al no haber sido cubierta parcialmente por lavas y escorias, se manifestaría con toda claridad. Esta fractura prolonga exactamente la dirección del barranco de Abeque, de donde José Hernández Lorenzo afirma haber visto salir humos.

La boca situada más al Sur constituye un cono aislado de unos 25 metros de altura, separado del principal por un brazo de la corriente lávica. A su vez presenta tres orificios aparentes dispuestos también en la dirección SE. á NW. El central, que es el mayor y más elevado, circular; otro al SE., algo más pequeño, de la misma forma, y otro al NW., muy alargado en dicha dirección. Este cono único, con sus tres bocas, presenta gran analogía con el cráter triple de la Garrinada (Olot) que hemos des-

crito hace tiempo (1), y pudiera muy bien explicar, en pequeño, su formación, sin hacer intervenir en ella ni erupciones sucesivas ni la acción del viento.

El cráter grande presentó cuatro bocas bien reconocibles, pero tan próximas unas á otras, que más bien constituyen una hendidura moniliforme. La del extremo NW. se formó el día 20 á la caída de la tarde. Estaba orientada hacia el Norte y tendría unos doce metros de diámetro, que es también la dimensión aproximada de la más meridional de las otras tres. Se cegó pronto por los materiales que arrojaban las demás, y dejó por su parte de lanzarlos, habiendo quedado después en la falda exterior del cono definitivamente formado.

Una quinta boca se abrió el día 22, después de gran conmoción terrestre y fuertes detonaciones; pero el número de aberturas quedó el mismo al día siguiente, por haberse fundido en una las dos centrales. Este mismo día 23, hacia las once de la mañana, hubo algunos momentos en que la actividad de los cráteres parecía muy debilitada. Los ruidos y trepidaciones fueron en aumento, concluyendo por abrirse otra nueva boca hacia el Sur, con lo cual llegaron á ser seis las que á la vez se encontraban funcionando. De nuevo adquieren todas las bocas gran actividad, que continúa hasta el día 26, decreciendo entonces la cantidad de humos y vapores arrojados, así como el número y la intensidad de las explosiones. El día 28 sólo una boca, la meridional, que fué siempre la de mayor intensidad, deja escapar de cuando en cuando escasa cantidad de vapores y de menudos lapillis.

El carácter de las explosiones durante todo el período de la erupción ha sido marcadamente estromboliano, consistiendo en la proyección violenta al espacio de lavas muy fragmentadas, acompañadas de vapores escasos y poco espesos, blanquecinos, que no formaban volutas y que permitían ver los objetos del lado opuesto. Los productos escoriiformes salían enrojados, pero á una altura poco superior á la del cono formado perdían

(1) *Formaciones volcánicas de la provincia de Gerona*, por S. Caderón, M. Cazorro y L. Fernández Navarro. (Mem. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat., mem. V, pág. 154. Madrid, 1907.)

el color rojo y se tornaban negros. Durante la noche, el efecto era sorprendente; el cielo aparecía fuertemente iluminado y la intensidad de la luz aumentaba ó decrecía en conexión con el flujo y reflujó de las lavas al salir por las bocas ó al retirarse para surgir en la nueva explosión; el tono era siempre rojo de fuego y la iluminación lo bastante intensa para que en todo momento el fenómeno fuera claramente perceptible desde La Laguna, y aun desde las islas de Gomera y Gran Canaria, en puntos desde los cuales el volcán no es visible directamente. Todos estos caracteres son propios de un magma basáltico en estado de gran fluidez, como pasa al del Stromboli, de donde ha tomado su nombre este tipo de erupciones.

Sin embargo, como puede verse en algunas de las fotografías, especialmente en la lámina VI, en ciertos momentos los humos ó vapores se han escapado y formado nubes opacas de carácter algo vulcaniano, aunque sin llegar á constituir las volutas oscuras y pesadas que caracterizan al tipo de explosión de este nombre. Se ha observado esto principalmente al final de la erupción, sin duda porque el magma iba perdiendo algo de su primitiva temperatura, y con ella la gran fluidez de los primeros momentos.

Ha sido notable en el Chinyero la rapidez con que se sucedían las explosiones en una misma boca. El intervalo entre dos consecutivas era tan breve, sobre todo en los primeros días, que escasamente llegaba al segundo; de modo que las bocas parecían no darse punto de reposo para lanzar materiales al exterior; eran varios surtidores, casi continuos, de materiales incandescentes (1).

Como ya se ha indicado, la boca del SE., separada del conjunto de las otras cuatro que formaron el cono grande, cesó en su actividad muy pronto; pero, sin embargo, debía conservar alguna comunicación con el cráter principal, porque cuando en éste había algún momento de gran actividad, el volcán pequeño

(1) Se citan como casos de gran frecuencia el del Semeroe (Java), que hace explosiones cada dos ó tres horas, y el de Lemogan, en la misma isla, que las efectúa de cuarto en cuarto de hora.

lanzaba bocanadas de gases blanquecinos. También se veían salir durante los primeros días, por muchos sitios del malpaís en que se asienta el nuevo volcán, abundantes humos y vapores blanquecinos. Este mismo cráter arrojó de nuevo el día 23 una pequeña cantidad de lapilli.

Las cuatro bocas del cono principal no se conducían de la misma manera. Las dos extremas parecían lanzar los materiales de una manera casi ininterrumpida, constante, sin gran aparato explosivo, y acompañados de gases blancos que se volvían blanco-azulados al esparcirse en las altas regiones. En los orificios centrales el lanzamiento de escorias coincidía con enérgicas explosiones, las cuales iban acompañadas de abundantes humos negros que salían formando torbellinos horizontales, hasta que rebasaban la parte alta del cono ya formado. Estas explosiones, que iban acompañadas de trepidaciones y grandes ruidos, son las que hemos dicho que se sucedían con intervalos menores de un segundo.

Los materiales lanzados eran en general de menudo tamaño, aunque también hubiera fragmentos voluminosos, según puede apreciarse en la lámina II. Aun en las bocas de emisión casi continua el tamaño variaba, alcanzando en algunos momentos dimensiones considerables, mientras que en otros eran menores y ascendían á mayor altura. Grandes ó pequeños, estos fragmentos eran siempre escorias negras, muy esponjosas, y por ello relativamente ligeras, aunque la densidad de la roca que las constituye sea muy considerable. Todos los productos parecen formados por el magma nuevo. Seguramente que entre ellos, sobre todo en los primeros momentos, habría lavas del malpaís preexistente; pero de una parte éstas habrán quedado recubiertas por las escorias lanzadas después, y de otra, como estos materiales son de la misma naturaleza y habrán sufrido una nueva fusión, se hace imposible distinguirlos, aunque los haya.

De lo que no parece que puede hablarse con propiedad, en la erupción del Chínyero, es de las cenizas volcánicas. Estas no son nunca, en cuanto á su génesis, verdaderas cenizas; es decir, residuos fijos de una combustión completa. Se trata en los volcanes, de productos finos de proyección; bien sean porciones del

magma nuevo, gotitas, como en las erupciones estrombolianas, bien sean el polvo resultante de la fragmentación de rocas sólidas, que pueden ser muy variadas, como en las erupciones vulcanianas. Pero en ambos casos, el nombre de cenizas se refiere á una facies que no han presentado en ningún momento los productos de emisión del Chinyero. Estos han sido siempre negros, brillantes, porosos y de superficies refundidas, sin ningún aspecto de cenizas. Han sido verdaderas escorias ó lapillis más ó menos finos, desde los grandes plastrones del cono hasta el polvo casi impalpable recogido en La Orotava y en la Punta del Hidalgo. Es lo que llaman *jables* los herreños, empleando una palabra muy onomatopéyica, puesto que recuerda perfectamente el ruido que se produce al andar sobre estos materiales (1).

La trabazón de los productos lanzados, al formar el cono, parece haber sido suficiente para que ningún testigo nos hable de las avalanchas secas, tan frecuentes en otras erupciones (la de la Montagne Pelée, por ejemplo). El fenómeno, de producirse, ha debido tener muy escasa importancia, sobre todo en la vertiente externa. En la interior, más pendiente, han sido frecuentes los derrumbamientos en masa, algo distintos de las verdaderas avalanchas secas.

Tampoco se han formado, como es natural, los torrentes de barro, propios de las erupciones acompañadas de mucha emisión de agua líquida ó en vapor. Como ya hemos indicado anteriormente, la actividad del Chinyero ha sido notablemente anhidra. No se han excavado, por consiguiente, los *barrancos*, que en otros casos alteran la regularidad de la vertiente externa del cono.

(1) Hemos de advertir que mientras los naturales de la isla de Hierro dan este nombre á los lapillis negros ó rojizos—á que en Tenerife llaman *zajorra* ó *zahorra*—en Lanzarote distinguen con el nombre de *jable* á los arenales de fragmentos finos calcáreos procedentes de la trituración de conchas marinas. Tampoco hemos de pasar en silencio una aplicación curiosa de los mencionados lapillis. Con ellos cubren las tierras arcillosas hasta formar una capa de uno ó dos palmos de espesor, con la cual aseguran á las tierras humedad suficiente para mantener la vegetación sin necesidad de riego, durante los estíos más rigurosos.

¿Qué altura alcanzaron las proyecciones sólidas del volcán? No poseemos ninguna observación precisa acerca de este punto. Los mismos datos gráficos son deficientes; pues, como puede verse en las láminas II y IV, el penacho está incompleto, por no entrar todo él en la placa. El mejor dato quizá en este respecto es la afirmación del aldeano José Hernández, de que los escobones subían “como tres pinos de los más altos”, altura que no bajará de 150 metros, tomando como tipo de comparación algunos hermosos árboles de las inmediaciones de los Partidos. En la lámina III, en que aparece completo el penacho, excede poco del doble del cono, lo que daría unos 100 metros; pero esto corresponde, sin duda, á un momento de poca fuerza explosiva, pues en las demás láminas, y sobre todo en la II, se ve que seguramente es más de cinco veces la del cono, correspondiente á una elevación de 200 á 250 metros.

Es una altura ciertamente modesta, pues sabido es que el penacho del Vesubio alcanza con frecuencia dos ó tres kilómetros; el del Krakatoa (estrecho de la Sonda) en 1883 llegó á 11 kilómetros, y á 13 el del Tarawera (Nueva Zelanda) en 1866. En el Chinyero las arenas finas habrán sido seguramente lanzadas á mayores alturas que la acusada por las fotografías, pues la lámina II indica una fuerza explosiva muy grande, al elevar á considerable altura fragmentos de roca, seguramente de muchas toneladas, como dos de los que se ven en la fotografía. La falta de depósito de arenas en las faldas del Teide indica, sin embargo, que la altura alcanzada no fué suficiente para que los humos (1) fueran arrastrados por el contra-alisio.

La figura 2.^a de la lámina III hace ver una particularidad, sobre la cual ya me había llamado la atención algún testigo del fenómeno eruptivo, la de una marcada oblicuidad del penacho en ciertos momentos, cuando por lo general era perfectamente vertical, como se ve en las demás láminas.

(1) Inútil nos parece advertir que, cuando siguiendo la costumbre establecida hablamos de humos, no nos referimos á los productos así llamados generalmente, puesto que no habiendo combustión mal pudieran producirse, sino á los materiales pulverulentos tenues, que tienen todo el aspecto de tal humo.

Este hecho tiene cierto interés, porque la existencia de las emisiones oblicuas—y aun á veces horizontales—ha sido muy discutida y aun negada por muchos. Lacroix, sin embargo, estudiando la erupción de 1906 del Vesubio ha demostrado su existencia, que ya afirmó al describir la de la Montagne Pelée, tan magistralmente reseñada en su clásico libro (1). Por este fenómeno explica el sabio geólogo francés la caída de una espesa capa de lapillis sobre Ottajano, á cinco kilómetros del volcán. Nosotros, al copiar el relato de la erupción del Chahorra en 1798 hemos hecho notar que también allí se habla de emisiones oblicuas en los cráteres inferiores.

Hagamos en seguida la advertencia de que en nuestro caso la oblicuidad del chorro eruptivo no ha tenido influencia alguna en la distribución de los materiales, regida sólo, como más adelante explicaremos, por la acción del viento. El transporte de materias pulverulentas á muchos kilómetros del volcán, la perfecta gradación de tamaños á medida que la distancia aumenta y el depósito de los materiales fragmentarios precisamente en la dirección contraria, hacen inaplicable á nuestro caso la explicación que da Lacroix para el de Ottajano.

Pero esto no quita importancia al hecho de que las emisiones oblicuas hayan sido comprobadas en la erupción del Chinyero y registradas por la fotografía para que no pueda en adelante ofrecer duda su existencia.

En esta, como en todas las erupciones, el vulgo ha creído ver llamas que salían del volcán y que coronaban el penacho eruptivo, cuando lo que veía era, sobre todo de noche, el reflejo de la lava enrojecida sobre los materiales del penacho. En este punto, las observaciones de Cabrera, tan dignas de crédito, no dejan lugar á duda. “En los días en que visité el volcán —dice mi compañero de excursión— no observé nada que me indujera á pensar en la existencia de combustiones con llamas, *como no fuera el vivo resplandor de la lava y los productos escoriiformes que salían enrojecidos.*”

Las bombas y fragmentos algo voluminosos, al caer sobre

(1) *La Montagne Pelée et ses éruptions*, A. Lacroix. París, 1904.

el cono y rodar por su pendiente exterior, iban produciendo ráfagas luminosas con todo el aspecto de verdaderas llamas, tanto más grandes cuanto más voluminosos eran los bloques que rodaban por la pendiente. El efecto era resultado del choque, porque al producirse éste, las masas se despojaban de la costra negra escoriiforme que ocultaba el interior todavía rojo, del que se desprendían chispas incandescentes y abundantes humos blanquecinos. Los fragmentos menudos, que habían tenido tiempo de enfriarse totalmente durante el trayecto aéreo no podían dar lugar á este interesante espectáculo, que en ciertos momentos bordaba la falda toda del cono, sobre todo de noche, con extraños arabescos de fuego.

Queda por registrar un último fenómeno: el ruido que en toda emisión volcánica acompaña á las explosiones y á la salida de las lavas. Ya hemos hablado de los rumores subterráneos que caracterizan á varios de los temblores preliminares. Asimismo, en su relato del primer momento de la erupción, habla el anciano Esteban de los *hurridos* (berridos) que se percibían, y que muy gráficamente compara en ciertos momentos con el revoloteo de un gran bando de palomas. El primer día de la explosión los estampidos llegaron á percibirse hasta en La Orotava (á 25 kilómetros), donde corrió el rumor de un combate ó unos ejercicios navales entre dos escuadras á la altura de Icod. Después los ruidos fueron menos intensos, no percibiéndose las detonaciones hasta que se entraba en el Monte Verde, unos cuantos kilómetros antes del lugar de la erupción.

Los ruidos que se producían eran de dos clases, unos que precedían á las emisiones de materiales, y otros que acompañaban á la explosión. Los primeros eran subterráneos, sordos, comparables á los truenos fuertes de una tempestad que descarga á gran distancia, y sólo interrumpidos en el momento de la explosión. A la vez que se producían estos ruidos, y en sitios próximos al volcán, como la montaña de los Poleos, la Corredera de Chasna, el pino de Chasna, etc., se hacían sentir conmociones y trepidaciones del suelo, bien perceptibles para quien no tenía el ánimo muy sobrecogido por el imponente espectáculo.

Este trepidar del suelo, que á veces precedía un poco á los ruidos, llegó en ocasión á ser tan fuerte que produjo en la montaña de los Poleos grietas, más tarde cubiertas por el lapilli del volcán.

Las detonaciones que acompañaban á la explosión eran más intensas, ensordecedoras, cuando se estaba cerca de la montaña eruptiva, y sólo comparables al estampido que producirían numerosos cañones de artillería disparados á la vez. Se sucedían para una misma boca con intervalos de un segundo y menos. Y produciéndose detonaciones en varias bocas y ruidos subterráneos, el todo era un conjunto tan grandioso y horrísono, que no es extraño produjera terror en los ignorantes aldeanos que le presenciaban.

El resultado final de las explosiones ha sido formar, con los materiales arrojados, un cono incompleto de fragmentos (lámina XIV), cuya altura máxima no pasó en los primeros días de 50 metros, como puede verse comparando las altitudes que damos más adelante (pág. 61). Está constituido por lapillis y escorias de muy diversos volúmenes y por las masas aplastadas que hemos llamado plastrones. Las bombas, por su forma, rodaron hasta el fin de la pendiente rápida, formando un gran amontonamiento todo alrededor de la falda. Por esto y por su fragilidad es raro encontrarlas bien conservadas, habiendo perdido en general los picos terminales, las aletas de la sutura y las desigualdades de la superficie.

Todos los materiales, cuando eran proyectados verticalmente, si su volumen no permitía que el viento los arrastrara fuera del borde, caían de nuevo en el cráter, siendo muy perceptible la lentificación de su caída cuando durante ella se encontraban con un nuevo surtidor ascendente salido de la misma cavidad.

La forma del que solo por costumbre llamamos cono, puede observarse muy bien en las diferentes láminas que acompañan á nuestro trabajo, especialmente en las figuras 1.^a de las láminas IX y XIII. Constituye una eminencia encorvada en forma de herradura, con la parte cóncava hacia el NW., con tres eminencias bien acusadas, correspondientes á las tres bocas en que mayor y más continuada fué la actividad. La sección transversal presenta una curva externa ligeramente convexa hacia fuera, que

empieza por una pendiente como de 30° y que se dulcifica mucho al final. La pendiente interna es algo cóncava y muy próxima á la vertical. En este lado es en el que se producían, durante la erupción y después de ella, frecuentes derrumbamientos, dando lugar á una pared abarrancada muy desigual que se aprecia bien en la fig. 2.^a de la lámina XIII.

La superficie exterior del volcán es intensamente negra, sin desigualdades ni barrancos radiales (lámina XIV). La porción interna estaba los primeros días casi totalmente recubierta de sublimados blancos, amarillos y rojos, especialmente sobre el emplazamiento de las bocas, que la daban un aspecto digno de haber sido copiado por un pintor. Estos sublimados, que se aprecian muy bien en la figura 1.^a de la lámina IX, fueron desapareciendo después en gran parte, quedando, por último, una superficie de color rojo terroso con algunas manchas blancas.

Es muy difícil, por su irregularidad, calcular el volumen de este cono de restos. Para ello nosotros le asimilamos á un cono completo de 60 metros de altura, cuyo lado forma con la base un ángulo de 30° . Resulta así un volumen de más de medio millón de metros cúbicos, valor que, si no puede tomarse como exacto, sirve al menos para darnos idea del orden de la cifra que representa la cantidad de materiales arrojados por las explosiones. Téngase en cuenta que las escorias, lapillis y arenas depositados por el viento en la superficie de la isla representan un volumen doble ó triple que el del cono, y así se tendrá una idea aproximada de la masa total de los productos de explosión.

IV

LA CORRIENTE LAVICA

El estudio de las erupciones de la época histórica en Canarias y lo que puede deducirse de la observación de las diversas corrientes y de los aparatos volcánicos que han servido para su

emisión, demuestran que ha sido regla general en el volcanismo de estas Islas el que la cantidad de lava fuera proporcionalmente grande con relación á la de productos explosivos. Este mismo hecho se ha repetido en la erupción actual, dentro de su pequeñez. Téngase en cuenta que las dimensiones del cono son muy exiguas, y que los lapillis y arenas, sólo abundantes en las proximidades del volcán, se han depositado en un sector muy estrecho. Estamos muy lejos, por ejemplo, del caso de la última emisión vesubiana, que, extendiendo los fragmentos lávicos en un sector próximo á un semicírculo, rebasaba el borde de la Somma y cubría en cuatro horas á Ottajano (á cinco kilómetros del volcán) de una capa de lapillis de cerca de un metro. Y por de contado, á incomparable distancia de los volcanes de las Islas de la Sonda, que son los más ricos, proporcionalmente, en productos lanzados en forma explosiva.

Siendo, en realidad, toda Tenerife un solo volcán, el Teide, claro está que la emisión lávica del Chinyero pertenece al tipo de las de hendidura, único que, sin duda, se presenta en la Isla desde época muy remota. Así lo indican también la disposición lineal—radial con relación al Pico de Teide—de todos los orificios de salida, y la proporción de lavas y escorias. Además, como el cono formado es incompleto, las lavas no se derramaron por desbordamiento del mismo, sino aprovechando para ello el lugar en que los productos fragmentarios no les ofrecían obstáculo. Sin embargo, tal vez por la gran inclinación del terreno y la mucha fluidez de la lava, la corriente, por su aspecto exterior y por su espesor relativamente débil, da más bien la impresión de los materiales que se derraman por el borde del cráter.

La salida de lavas fué simultánea con las explosiones desde el primer momento. Se la veía fluir con bastante rapidez, formando cúpula á la salida, y verterse hacia el SW. Al derramarse presentaba, aun de día, un color rojo intenso, que en seguida iba oscureciéndose, y que se convertía en completamente negro á los veinte metros. Era que se había recubierto de una costra relativamente fría, sólida, que, por las nuevas emisiones, se veía obligada á marchar flotando, arrastrada por el río de lava fundida que se deslizaba sobre el suelo, y cuyo color rojo sólo po-

día observarse cuando accidentalmente se rompía la costra mencionada.

La naturaleza del magma, así como el aspecto de los productos todos de la erupción, indican en las lavas una gran fluidez. Así lo confirman también los informes de los testigos oculares, de creer á los cuales, quizá no haya existido lava más fluida que la del Chinyero, á no ser la que forma lagos en el Kilauea (islas Sandwich).

La masa fluida se deslizaba por debajo de la costra solidificada, corría como puede hacerlo un cuerpo líquido, denso y viscoso, adaptándose á las desigualdades del terreno y siguiendo los cauces que las mismas le imponían. Esta marcha, originada por el propio peso y por el empuje de las nuevas masas vomitadas por el volcán, ocurría fuera del alcance de la vista, que no percibía la corriente propiamente dicha, sino los fragmentos sólidos transportados por la misma y, sobre todo, el traqueteo de los trozos de costra que entrechocaban unos con otros.

Los fragmentos sólidos superficiales, cada vez en mayor número, iban cayendo á los lados, constituyendo una especie de cauce, como dos morrenas laterales de glaciario, de doble talud, entre las que se deslizaba la corriente. Obsérvase esto muy bien en aquellos puntos en que el río forma brazos estrechos y largos, como ocurre cuando ha corrido por el lecho de algún pequeño arroyo. El frente de la corriente transportaba otra acumulación de los mismos fragmentos, otra como morrena frontal, cuyos cantos, cayendo por el talud terminal fuertemente inclinado, iban pavimentando el espacio que había de cubrirse de lava. Las figuras 1.^a y 2.^a dan idea esquemáticamente de la forma y dimensiones de estas especies de morrenas de volcán.

De ahí el asombro de muchos visitantes ante la corriente lávica, en la que esperaban encontrar como una especie de torrente petrificado, cuando lo que veían eran unos largos montículos de piedras, tierras y escorias, tendidos á lo largo de las depresiones del terreno, y á través de los cuales dejaban escapar las fumarolas sus blancos penachos de gases y vapores, dando fe de la actividad que se escondía bajo aquellos aparentes escombros.

Cuando la corriente alcanzaba alguno de los escasos vegetales que allí se encuentran, si era pequeño, le abatía, le ocultaba y dejaba escapar una ligera columna de humo. Si se trataba de un árbol ó de un arbusto grande, el tronco se carbonizaba lentamente, y al cabo de algún tiempo, la copa caía sobre la corriente y se iba quemando. En todos los casos, la cantidad de humo que se producía era proporcionalmente pequeña.

En los remansos de la corriente aumentaba la cantidad de productos sólidos, y en los momentos en que se reanudaba la marcha, se producían hundimientos que hacían elevarse grandes columnas de tierras rojizas y vapores blanquecinos. Estas verdaderas explosiones de polvo enrojecido tenían lugar de cuando

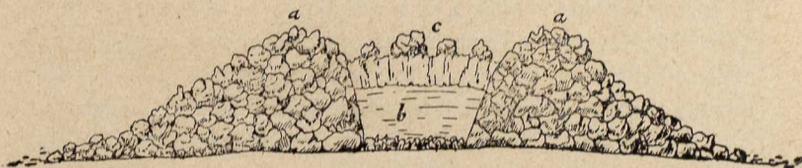


Fig. 1.ª—Esquema de corte transversal en la corriente lávica. *a*, morrenas laterales; *b*, lava en fusión; *c*, costra superior solidificada.

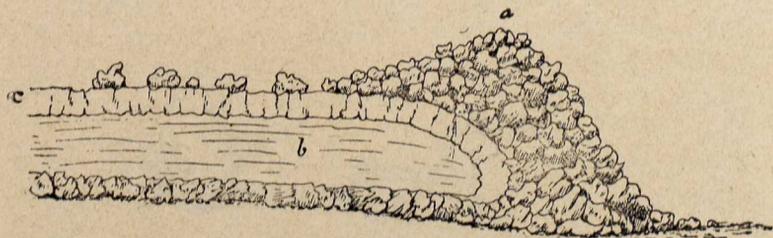


Fig. 2.ª.—Corte esquemático de la terminación de una corriente. *a*, morrena terminal; *b*, lava en fusión; *c*, costra superior.

en cuando, aun en la marcha normal del río lávico, por el resquebrajamiento de la corteza y el hundimiento de sus trozos en la masa fundida. Cuando la corriente alcanzaba algún remanso seguido de un declive violento, se la veía acumularse en el borde del desnivel y precipitarse luego por el mismo, dejando ver la

meros momentos, con la precipitación consiguiente, no traduce fielmente la realidad. El que nosotros damos como definitivo le hemos hecho teniendo á la vista el trazado posteriormente por el Capitán de Ingenieros D. José Villabriga, que hemos modificado un poco en ciertos puntos, según las notas tomadas sobre el terreno.

El camino naturalmente indicado por la pendiente del suelo era hacia El Tanquè é Icod, al N. del volcán; pero el dique formado en los primeros momentos en aquella dirección, obligó á que la lava corriese desde luego hacia el SW. El primer día la marcha fué por el Llano de los Asnos, situado entre la montaña de Chinyero y la de los Poleos, hacia el valle del mismo nombre, comprendido entre esta última y la de la Cruz, donde parece estacionarse breve tiempo. Una pequeña digitación contornea el cono principal por el E. y SE., separándole del conito menor situado al E. del principal.

Al día siguiente (19) la actividad continúa en progresión creciente y el río de fuego se pone de nuevo en marcha, dirigiéndose por el valle mencionado hacia la montaña de Bilma, mientras que otra rama se extiende al N. en dirección al pueblecillo El Tanque. A eso de las seis de la tarde, la primera de las mencionadas corrientes, encontrando á su paso la montañeta Aguda se divide en dos ramas: una dirigida hacia el valle de Santiago, de marcha bastante rápida; otra de longitud menor y progresión más lenta, en dirección á Los Partidos y Valle de Arriba.

La boca abierta el día 20 fué un nuevo manantial de lava, que sale entonces por cuatro orificios contiguos. Una parte de ella engruesa la corriente del Norte, que, no obstante, avanza con lentitud, adquiriendo en cambio gran anchura y espesor. No ocurre lo mismo con la que marcha hacia Bilma, especialmente el brazo del valle de Santiago, que en las cuarenta y ocho horas transcurridas ha recorrido el llano y valle de los Asnos con gran anchura, ha rellenado la depresión que separa las montañas de la Cruz y los Poleos, ha contorneado por Norte y Sur la montañeta Aguda y empieza á rellenar la gran depresión que se presenta á Levante de la montaña de Bilma.

El día 21 la corriente aumenta considerablemente de espesor

en el origen, el brazo del valle de Santiago avanza cosa de un kilómetro y el de Los Partidos unos 300 metros. Este último corre á unirse de nuevo con el anterior, dejando hacia el Valle de Arriba sólo una pequeña digitación que marcha con espesor y anchura poco considerables hacia la hoya de Cambado. Con esto empieza á renacer la tranquilidad en los pueblos del Norte, mientras aumenta la angustia de los situados, en el valle de Santiago y su continuación hacia Tamaimo.

El día 22 los diversos brazos laterales adelantan poco en su marcha, y sólo experimenta un avance considerable el que contornea la vertiente meridional de Bilma, que empieza á invadir el estrecho y pendiente barranco de los Escobones. El fenómeno continúa con los mismos caracteres el día 23, siendo de notar tan sólo que la boca del NW., aumentando su actividad, arroja nueva lava, que, venciendo los obstáculos del terreno, se dirige hacia la montaña de la Cruz, uniéndose con la depositada al Norte.

El día 24 aumenta mucho la cantidad de lava de este brazo, que avanza bastante, dividiéndose en dos ramas: una principal, que marcha hacia la depresión situada entre la montaña de las Flores, y la de Calderón, por Llanos Negros; otra, verdadera digitación, estrecha y alargada, que insinuándose entre esta última montaña y la de la Cruz, parece dirigirse entre El Frontón y la montaña de los Riegos hacia Los Partidos.

En este momento el río de lava ha formado ya todas las ramas y digitaciones que ha de presentar y de que da idea exacta el mapa correspondiente. En los días 25 y 26 límitase á avanzar un poco, especialmente la rama que marcha por el barranco de los Escobones, que llega casi á la altura del pueblecito de Las Manchas, favorecida por el estrecho cauce en que va encajada y por la gran pendiente del terreno. El día 27 ya la corriente está paralizada en los diversos brazos.

El espesor del manto de lava, salvo el caso en que haya encontrado cavidades que rellenar, no es considerable, como lo demuestra el que no hayan sido invadidas algunas porciones del terreno algo elevadas, que han quedado en medio del río lávico como islotes, bien perceptibles por el contraste que con la superficie fresca de las lavas actuales forma el suelo del malpaís

antiguo soportando una pobre vegetación de codesos (*Adenocarpus foliosus*) y escobones. Algunos de estos islotes, los más grandes, están marcados en el mapa, pero hay otros muchos de dimensiones menores, que no se han figurado. En la terminación de los diversos brazos, por razón del amontonamiento que constituye la morrena frontal, el espesor parece más considerable de lo que es en realidad; así el del frente de la rama de la hoya de Cambado, al norte de Bilma, no bajará de 15 metros. Seguramente que el espesor medio no pasa de seis ú ocho metros, y aún es menor en muchos puntos.

La velocidad de la corriente lávica ha variado mucho de unos momentos á otros, como ya hemos indicado, dependiendo de la actividad de expulsión y de la diversa inclinación del terreno por donde se deslizaba. De ahí que los testigos presenciales den cifras muy distintas, pues mientras que algunos la hacen elevarse á tres y más metros por minuto, la generalidad la consideran mucho menor. Alguien afirma que apenas se notaba el avance, y que para hacerle patente había que dejar un objeto en el suelo y ver que al cabo de algún tiempo había desaparecido. Cabrera dice que el día 23 el brazo de lava del valle de Santiago *corría con velocidad vertiginosa*, mientras que el 26 no adelanta más de un metro por hora.

Se puede calcular la velocidad media para el brazo que más avanzó, el de Las Manchas, teniendo en cuenta que ha recorrido unos cuatro kilómetros en ocho días (del 18 al 26), lo cual da 21 metros por hora. Es una marcha considerable, que prueba una vez más la gran fluidez de las lavas del Chinyero, pues sin acercarse en este respecto á las lavas del Mauna-Loa (3,50 metros por segundo), es, sin embargo, mucho más considerable que la registrada en la última erupción del Vesubio (1,50 metros por hora).

La superficie de la isla cubierta por la nueva lava, que se puede calcular con bastante aproximación en el mapa correspondiente, es de menos de tres kilómetros cuadrados. La máxima longitud es de cuatro y medio kilómetros en el brazo de Las Manchas, y si á ella sumamos el de la hoya de Cambado y el de Llanos Negros con su digitación del norte de la montaña de

la Cruz, hace un total de más de seis kilómetros. La anchura es muy variable. En ciertos puntos como en la extremidad de Las Manchas, en el origen de la digitación de Llanos Negros y aun en el estrecho comprendido entre las montañas de la Cruz y los Poleos, baja á ocho ó diez metros. Donde alcanza la anchura máxima es en el brazo norte (600 metros) y en el llano de los Asnos (400 metros).

Más difícil resulta calcular el volumen de lava arrojado, máxime desconociendo la topografía detallada de la región. Si descomponemos toda la corriente en secciones homogéneas tendremos las siguientes cifras aproximadas: brazo del norte, 3.500.000 metros cúbicos; digitaciones terminales del mismo, 600.000; lava que rodea al volcán y ocupa el llano de los Asnos, 6.000.000; corriente comprendida entre el barranco del mismo nombre y la montañeta Aguda, 260.000; brazo al N. de la misma hasta su unión con el meridional, 150.000; brazo meridional hasta el mismo punto, 150.000; masa que rellena la depresión á Levante de Bilma, 2.000.000; brazo de la hoya de Cambado, 150.000; brazo de Las Manchas con sus digitaciones, 2.500.000. El total de todas estas cantidades, cuyos errores parciales se habrán compensado en parte al sumarse, es poco superior á 15 millones de metros cúbicos, ó sea un cubo de 247 metros de arista. Este número no puede representar sino el orden de la magnitud á que nos referimos. Se aproxima bastante al de 20 millones de metros cúbicos, que da Mercalli como el total de las corrientes lávicas de la erupción del Vesubio en Abril de 1906.

Resulta una erupción de las más pequeñas que se han realizado en la Isla, y, desde luego, menos considerable que todas las de la época histórica en Canarias, las cuales formaron malpaíses mucho más extensos y dejaron conos de un volumen muy superior al del Chinyero. Desde luego es incomparablemente menor que las citadas en los libros como ejemplo de grandes emisiones lávicas. La corriente escapada en 1855 del Mauna-Loa alcanzaba 50 kilómetros de longitud por 200 metros de anchura media, con un espesor de 100 metros en algunos puntos. La mayor emisión de lavas en la época histórica, la del volcán basáltico de Laki, Islandia, en 1783, ocupa una superficie de 900 ki-

lómetros cuadrados, representa un volumen de 27 kilómetros cúbicos y ha salido durante siete meses por una hendidura de 20 kilómetros, jalonada por 105 bocas emisivas.

De la topografía del terreno por donde se ha deslizado el río ardiente dan cabal idea el plano y el cuadro de altitudes que ponemos á continuación. Han sido éstas determinadas con un excelente barómetro y hechas todas las correcciones necesarias, por lo cual casi todas son cifras que nos merecen gran confianza, sobre todo en sus valores relativos. Van estas altitudes expuestas en orden de mayor á menor, señalando las estaciones con el mismo número romano que las indica en el mapa.

CUADRO DE ALTITUDES

NÚMERO	LUGAR DE LA OBSERVACIÓN	ALTITUD EN METROS
I.	Punto culminante sobre la segunda boca del cono..	1.546
II.	Punto culminante sobre la primera boca del cono..	1.545
III.	Punto culminante sobre la tercera boca del cono..	1.544
IV.	Escotadura entre las bocas primera y segunda..	1.540
V.	Al NW. del volcán, sobre la cuarta boca. . . .	1.540
VI.	Al NE. de la base, donde empieza la vertiente suave.	1.506
VII.	En el cono menor, aislado, al SE. del cono grande.	1.485
VIII.	En la depresión situada entre ambos conos. . .	1.475 (P)
IX.	En el estrechamiento por donde se inicia la digitación al N. de la montaña de la Cruz.. .	1.410
X.	Extremo inferior de la misma digitación.. . .	1.375
XI.	Extremo inferior del brazo de la hoya de Cambado.	1.235
XII.	Extremo de la digitación que rodea inmediatamente á Bilma por el S.	1.173
XIII.	Extremo de la digitación más próxima á la anterior.	1. 35
XIV.	Punto inferior de toda la corriente, sitio del barranco de los Escobones denominado Arenas de las Manchas..	1.035

Tomando como altitud del punto de emergencia de las lavas 1.510 metros (cuatro más que la observación núm. VI), que seguramente es muy próximo á la realidad, resulta un desnivel

total para la masa de lava, de 475 metros, el cual, á su vez, comparado con la longitud del brazo que termina en las Arenas de las Manchas, da un descenso de un metro por cada 13 escasos.

Esta fuerte pendiente, con la fluidez del magma, explican muy bien la velocidad considerable que en ciertos momentos alcanzó la corriente. Esto no quita para que en algunos puntos, como hacia Llanos Negros, la inclinación fuera pequeña y aun tuviera el río lávico que remontar pendientes, por lo cual en este sitio no alcanzó nunca la lava grandes velocidades ni llegó á conseguir avanzar mucho.

La superficie de la corriente, ya lo hemos indicado algunas veces, es irregular, desigual, rota y resquebrajada (*block-laven*), óe aspecto desgarrado, con algún mogote retorcido como formado por presión interna, pero casi todas las partes salientes son terrosas y rojizas con un aspecto que se aprecia muy bien en la lámina VII. En reducidos espacios, sin embargo, se presentan superficies horizontales, muy negras, correspondientes á estanques ó remansos de lava enfriados rápidamente y en reposo. Se pueden observar, por último, algunos lugares en que la materia pastosa se ha estirado, retorcido y alargado en sentido de la corriente, formando verdaderas *fladen-laven*.

Algunos aspectos especiales pueden señalarse en ciertos puntos de la superficie. Así, el pequeño brazo que rodea por el SE. al cono mayor, presenta la superficie toda erizada de eminencias agudas, iguales é igualmente orientadas, semejando en pequeño un mar furiosamente rizado por el viento, que de repente se hubiera transformado en cuerpo sólido. De uno de los taludes laterales de este mismo brazo es el fragmento representado en la lámina VIII, en que las lavas, muy fluidas sin duda, se han derramado formando una verdadera cascada.

En el brazo que se dirige al Norte, que, como hemos dicho, avanzó siempre lentamente y en cierto modo por impulsos sucesivos, abundan las superficies negras horizontales, como lagos de pez endurecida. También se marca por ondas sucesivas el movimiento de la lava.

El punto de origen de la digitación de Llanos Negros es también muy curioso. Allí las lavas, estrechadas para pasar por la

angostura que forma el terreno, se acumularon en gran espesor y formaron una cueva ó bóveda con un grueso reborde arqueado. Por debajo de este túnel sale la estrecha corriente fundida que se ha solidificado en masa como un enorme cordón lávico, hendidido luego en toda su longitud por extensa resquebrajadura. La amplitud del cordón á su salida no excede de cuatro metros, descontadas las morrenas laterales que le forman el cauce. De esta misma manera refiere Lacroix haber visto salir la lava, el 3 de Octubre de 1906, de una de las aberturas de los flancos del Vesubio.

Pero la más notable particularidad que se presenta en la superficie de la corriente es la existencia de una veintena de pequeños conos formados en la extremidad del brazo que rodea al volcán por el SE. Son de altura de un metro ó metro y medio, irregularmente agrupados, como puede verse en la fig. 2 de la lámina IX; en la lámina XIV se ve el detalle de algunos. No les hemos observado en ningún otro lugar de la corriente.

Estos conitos secundarios se citan en algunas erupciones del Vesubio (la de 1891 por ejemplo), siendo allí el asiento de fumarolas blancas de cloruros, caso que no debe ser exactamente el nuestro, puesto que sobre los del Chinyero no se encuentra la menor cantidad de sublimados, que tan abundantes son en toda la corriente. Tampoco pueden compararse con los descritos por Lacroix en la Montagne Pelée, donde el agua de lluvia, insinuándose por entre las cenizas depositadas en un barranco, llega á puntos en que la temperatura es bastante elevada para reducirla á vapor y obligarla á salir en pequeñas explosiones que dan lugar á los conos, como explica el esquema de la fig. 4.^a Aquí no se ofrecen las condiciones topográficas y meteorológicas que en aquel caso. Tampoco tienen el aspecto ni la estructura de los *hornitos* ó intumescencias formadas por efecto del desprendimiento de grandes burbujas gaseosas en la corriente.

A nuestro modo de ver, se trata de lo que llamó Palmieri "fumarolas eruptivas", que, según él, no son otra cosa que fumarolas más violentas y efímeras que las ordinarias, que, proyectando trozos de la corriente ya solidificada, en unión de gotas que se han solidificado en el aire en forma de escorias de

varios tamaños, dan lugar, por la acumulación de todos estos restos, á que se forme un cono en todo semejante al principal de la erupción. Son comparables, en pequeño, á la estructura de algunos pequeños volcanes de Cataluña que hemos descrito en la

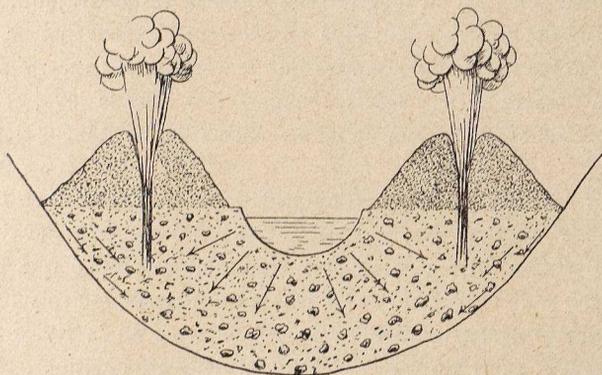


Fig. 4.^a—Explicación de los conos secundarios de cenizas en la erupción de la Montagne Pelée, según Lacroix.

pág. 53 de nuestro ya citado trabajo sobre las formaciones volcánicas de la provincia de Gerona, que se formaron sobre mantos de basalto. Y aun quizá presentan una mayor analogía con las intumescencias del Bosch de Tosca, de Olot, que también damos á conocer en la pág. 67 del mencionado estudio, y cuya génesis consideramos en un todo igual á la de los conitos del Chinyero.

V

LA ACCION DEL VIENTO

Una de las cosas que mejor han podido estudiarse en la actual erupción ha sido la influencia que en sus efectos ha ejercido el viento, transportando los ligeros materiales lanzados por el volcán.

Soplaron las corrientes aéreas constantemente y con gran

violencia del SW. al NE. (1), como puede apreciarse en algunas figuras, especialmente en la figura 1.^a de la lámina III, arrastrando en esta dirección los lapillis, que han quedado amontonados sensiblemente de NW. á SE. Ello ha sido una fortuna para los pueblos del Norte de la Isla, que así se vieron libres de la corriente lávica. Los productos de la emisión han quedado por este motivo distribuídos en un estrecho sector circular, que hemos indicado en las láminas I y XVIII por un punteado fino. Mientras que dentro de él han llegado los fragmentos más tenues hasta la Orotava, en cantidad considerable, teniendo que recorrer 25 kilómetros y que salvar algunas alturas de importancia, y aun mucho más lejos en menos cantidad (Punta del Hidalgo, á 52 kilómetros), en los demás sentidos no se encuentran lapillis más que en las inmediaciones del volcán. La montaña de Bilma, la de la Cruz y aun la misma de los Poleos, tan próximas á las bocas eruptivas, están completamente desprovistas de él.

Desde la cumbre del volcán podía verse la gráfica del viento perfectamente dibujada sobre el hermoso pinar de Monte Verde, que le rodea por el primer cuadrante. Los pinos (*Pinus canariensis*. Sw.) alcanzados por el aire caliente y por los lapillis, también á elevada temperatura, aparecen en este sector chamuscados por la parte que mira al volcán, mientras que por el lado contrario conservan su color normal, lo mismo que todos los árboles que caen fuera del mencionado sector.

Era curioso ver la abundancia de lapillis apesados entre las ramas de los árboles y arbustos, algunos de los cuales, especialmente los pinos, los escobones y los codesos, aparecían en ciertos puntos como cubiertos de una extraña nevada negra. Los brezos (*Erica arborea* L.) son las plantas que menos retienen el lapilli entre sus hojas. Estos materiales, curiosas muestras de velocidad con que eran transportados y de la fluidez que conservaban, eran tan ligeros y frágiles, que me ha sido imposible conservar ninguno de ellos.

(1) Aunque no se poseen datos meteorológicos de la región, el hecho de que las ramas de los árboles estén fuertemente inclinadas hacia el NE., indica ser esa la dirección de los vientos dominantes.

Donde la lluvia de lapilli era densa, en las proximidades del volcán, los escobones se han quedado reducidos á esqueletos formados tan sólo por las ramas gruesas, y éstas descortezadas y deshilachadas, como si las hubieran rapado con vidrio (lámina X). Algo más lejos, el efecto se ha reducido á la pérdida de las hojas y ramas finas. Y más adelante, sólo se nota la desecación de las hojitas y cortezas en cuyo contacto quedó aprisionado algún fragmento de lapilli.

Este, como es natural, se ha depositado tanto más lejos cuanto más fino era. En el cono y en sus alrededores, casi toda la masa está formada por fragmentos irregulares alargados, de tamaño comprendido entre el de una nuez y el de un huevo de gallina. A medida que nos alejamos, los fragmentos van siendo menores y más uniformes. En Las Abiertas (5 kilómetros) la mayoría de los granos son de tamaño comparable á un guisante. En Icod (á 9 kilómetros), donde todavía en algunas azoteas se han recogido hasta dos y tres fanegas, parece pólvora de caza. El de la Ortava (25 kilómetros) es ya un polvo finísimo. Todo ello es, como decimos, frágil, vítreo, ligero y de un color negro intenso que no ha cambiado en ningún momento de la erupción. El límite hasta donde parece haberse depositado polvo volcánico es la Punta del Hidalgo, á 52 kilómetros del volcán en línea recta.

El espesor de la capa de lapilli y arena llega en algunos puntos, en las inmediaciones del cono, á tres y más metros, cubriendo grandes codesos que sólo dejan asomar sus copas deshojadas, tal como puede verse en la lámina X. Más lejos la capa es de menor espesor, pero á un kilómetro de distancia todavía le tiene suficiente para haber hecho desaparecer todas las desigualdades del antiguo malpaís sobre que se ha depositado. Viniendo de Icod, antes de llegar á la montaña de Vancheque, á cinco kilómetros de distancia del Chinyero, la marcha se hace muy fatigosa, porque los pies se hunden en el lapilli como en las arenas de una playa. Hasta el mismo Icod, la capa negra recubría el suelo uniformemente, dándole un aspecto bien extraño.

Dada la altura relativamente escasa que alcanzaban los materiales, se comprende que el Teide y sus cumbres han sido tal

vez un obstáculo para el transporte de materiales por el viento. De todos modos, el radio en que estas materias fragmentarias se han extendido es incomparablemente menor que el comprobado para otras erupciones. Así, por ejemplo, las cenizas del Timboro (Sandwich) cubrieron totalmente á Bruni (Borneo), situado á 140 kilómetros. Las del Krakatoa en 1883, después de elevarse á 11 kilómetros, se extendieron en un radio que no bajaba de 500.

Otro efecto de la acción del viento ha sido que la montaña volcánica formada no tenga la forma clásica de cono truncado con su cráter en el centro, sino la que anteriormente describimos y que se puede apreciar muy bien en la lámina XIII y 18 y en la figura 1.^a de la lámina IX. Esta observación explica un hecho frecuente en Canarias y que había sido mal interpretado generalmente. Son numerosas aquí, en efecto, las montañas volcánicas en forma de herradura ó de media luna, como la de la Cruz (lámina VII), la de Bilma, Cerro Gordo, etc. Se suponía que esta forma era debida, ó bien á que una vez constituido el cono de fragmentos, las lavas con su peso habían roto el borde al verterse desde el cráter, ó bien á la acción erosiva de las aguas meteóricas con el transcurso del tiempo.

También ha querido explicarse esta forma en algunos casos como efecto de proyecciones oblicuas; pero precisamente en la erupción actual, el sentido en que los materiales eran lanzados cuando había oblicuidad, era diametralmente opuesto al en que se ha formado el cono.

Se ve, pues, que en este caso al menos, la forma en herradura de la montaña volcánica es originaria, y efecto de la fuerza y persistencia del viento durante una erupción breve. Lo probable es que otro tanto haya ocurrido al formarse las demás montañas semejantes; y como para esta persistencia del viento parece necesario que el proceso eruptivo sea de poca duración, podemos inferir, con probabilidades de acierto, que las erupciones que formaron estos conos fueron asimismo breves.

El Sr. Hernández Pacheco, al estudiar el volcanismo de Lanzarote, ha hecho también la observación de que la inmensa mayoría de los cráteres de restos de aquella isla están abiertos en

la dirección en que los azota el alisio. Por su parte, Lacroix en la citada obra sobre la Montagne Pelée, dice que la influencia del alisio es característica de los volcanes ecuatoriales. Sapper ha señalado el hecho de que en la erupción del volcán Santa María (Guatemala) en 1902, mientras que el pueblo situado á seis kilómetros no ha recibido más que materiales de ciertas dimensiones, las cenizas han sido arrastradas al W. en una banda, relativamente estrecha, de cientos de kilómetros, más espesa en el centro que en los bordes. Hechos análogos se han observado en todas las antiguas erupciones de Guatemala, en la de 1880 en la Dominica, en las de 1902-1903 en la Martinica, etc.

Como el fenómeno explosivo precedió, aunque poco, á la emisión de lavas, el cono fué un obstáculo para que éstas corrieran hacia el N. y NW. Quizá influyó también en ello el punto en que se abrieron los cráteres y la topografía de la primitiva montaña de Chinyero. El hecho no deja de tener importancia práctica, pues de abrirse las bocas en la cumbre del monte y no formarse el actual montículo volcánico, la vertiente natural del terreno hubiera dirigido la corriente lávica hacia aquellos rumbos, como ya hemos indicado, y los efectos hubieran sido mucho más sensibles, puesto que por el pronto habría sido destruido en gran parte el hermoso Monte Verde.

VI

OBSERVACIONES TERMICAS

Carecemos de datos directos acerca de la temperatura que alcanzaban en su estado de fusión las lavas del Chinyero; pero podremos deducirla con gran aproximación por medios indirectos, viendo que nuestras apreciaciones coinciden con lo observado por los más renombrados especialistas, en otros volcanes activos.

Mercalli da para las lavas del Etna y Vesubio, á su salida en estado líquido, una temperatura comprendida entre 1.000°

y 1.100° centígrados (fusión de alambres de plata y de cobre, pero no de hierro) y supone que no bajará de 1.300° á 1.400° en el interior. Para los volcanes traquí-andesíticos admite en el interior de 1.500° á 1.600°, cifras que probablemente son un poco exageradas.

Brun, por su parte, hace notar que flotando los cristales en el vidrio fundido, basta la licuación de éste para determinar la emisión de lavas fluidas. La temperatura á que salió una lava en que haya cristales de primera consolidación estará comprendida entre un límite inferior, dado por la fusión del vidrio, y uno superior, que fija la de los cristales flotantes. Además ha observado que los vidrios ácidos y los básicos difieren poco respecto al punto de fusión y que la única diferencia está en que los primeros son líquidos muy viscosos y los segundos muy fluidos. El término inferior para rocas basálticas (que es nuestro caso) oscila alrededor de los 1.000°, y el superior es de 1.230°, temperatura á que se funde la augita.

Según Doelter las lavas del Etna funden entre 1.040° y 1.060°, y las del Vesubio, entre 1.090° y 1.100°, siendo de suponer que se refiere á los vidrios respectivos. Según Dana, la liparita adquiere el estado líquido á 1.700°.

El vidrio de la roca del Chinyero, cuando está sin atacar por los ácidos, se funde fácilmente con el soplete de alcohol, lo cual da, por consiguiente, una temperatura límite inferior relativamente baja; la masa blanca que resta después del ataque no se puede fundir por este medio. Los fenocristales que han flotado en la pasta son de olivino (infusible al soplete), de magnetita (casi infusible), de augita (temperatura de fusión 1.230°) y de una plagioclasa, probablemente labrador (1), cuya temperatura de fusión será aproximadamente 1.200° (la albíta 1.160° y la anortita 1.280°). Queda pues la temperatura, comprendida entre 1.000° y 1.200°, siendo probable, dada la abundancia y fluidez del vidrio, que se aproximará más á la primera que á la segunda, sobre todo ya en la boca de salida.

(1) Las plagioclasas de las rocas básicas son la oligoclasa y el labrador.

Sabido es que por la escasa conductividad de las lavas, éstas conservan durante mucho tiempo en su interior temperaturas muy próximas á la de fusión. El notable geólogo Sr. Alvord Perret parece que ha registrado en la parte profunda de las lavas, pocos días después de la erupción, temperaturas no superiores á 900° (1). De todo ello parece deducirse que la de las lavas fundidas, en el exterior, no debió exceder nunca de los 1.000° centígrados.

Conocida es la escasa conductividad de los materiales pétreos, comprobada en numerosos casos. Según Ferrara, las lavas que habían cubierto á Catania (Sicilia) en 1669, estaban todavía muy calientes ocho años después. En Canarias mismo, el volcán de Tiguaton (Lanzarote), que había hecho erupción en 1824, cuando en 1850 le visitó Hartung dejaba escapar un calor húmedo que ya Hernández Pacheco, en 1907, no logró percibir. Es posible, sin embargo, que en alguno de estos casos el calor observado no sea el que las lavas conservan en su masa, sino el transmitido de focos volcánicos profundos, no por completo incomunicados con el exterior. Tal es el caso del cono superior del Teide, en cuyo fondo la temperatura es muy elevada, y probablemente también el del Lomo del Azufre, en Lanzarote, donde si se introducen por las grietas del suelo un palo ó unos papeles se carbonizan ó inflaman al cabo de corto tiempo (2).

Desde luego, siendo la temperatura á que dan vapores los cloruros alcalinos no menor de 850°, la existencia de fumarolas de esta naturaleza por toda la corriente lávica demuestra que en su interior la temperatura era muy elevada. En los conductos de algunas de dichas fumarolas hemos registrado temperaturas hasta de 250°. Asimismo, dejando caer hojas secas de árboles

(1) Antes de salir de Madrid habíamos dispuesto la construcción de un par termoelectrico en el interior de una larga barra de hierro, que unido á un micro-amperímetro nos hubiera permitido la exacta apreciación de temperaturas interiores. Desgraciadamente, por motivos inevitables, que no son de este lugar, el aparato llegó á Santa Cruz de Tenerife cuando ya no podía ser utilizado.

(2) Sería de mucho interés estudiar el grado geotérmico del suelo en las proximidades del Chinyero, y sus variaciones con el tiempo.

por las hendiduras, al poco rato salía mucho humo, resultado sin duda de su combustión. Los papeles que se metían por las resquebrajaduras de la lava se tostaban en seguida, y junto á una fumarola, á la orilla de la corriente, se inflamaban á los dos segundos.

No obstante, se podía caminar sobre las lavas, y sólo en la proximidad de las fumarolas era imposible la permanencia prolongada. Pudimos observar un caso que demuestra hasta qué punto llega la escasa conductividad de estos materiales. En un recodo de la corriente lávica, aprisionado entre ésta y el malpaís primitivo (1), encontramos un conejo muerto, que, sin duda, había sido sorprendido por el torrente de fuego en condiciones que no le permitieron escapar. La temperatura de su prisión y los gases que en ella se desprendían le habían asfixiado sin duda, pero su pelo sólo presentaba ligeras señales de tostadura en el extremo que tocaba con la lava.

En el cono la temperatura era menos soportable. La marcha por la cumbre era sumamente penosa, imposible sin un calzado grueso, é insoportable de todos modos por más de veinte ó treinta minutos. El guía que nos acompañaba el primer día que subimos, calzado con alpargatas, tuvo que poner en el suelo doblado varias veces un saco que llevaba, y aun así su calzado quedó inservible. Subió también con nosotros un perro, que al poco tiempo empezó á dar aullidos y que después no pudo andar en varios días. Objeto que se dejaba unos minutos sobre el suelo, abrasaba cuando se le volvía á tomar en la mano. Los palos en que nos apoyábamos se tostaban por la punta, y en ciertos puntos, introducidos á ocho ó diez centímetros, ardían; era sobre una de las bocas primitivas, entonces cegada, por encima de la cual nos fué imposible pasar.

No disponíamos más que de un termómetro ordinario que alcanzaba á 360° centígrados cuyas indicaciones, no siendo de máxima, eran tan sólo un límite inferior. Además, al sacarle al aire bajaba rápidamente, siendo difícil su lectura. Introducido

(1) Lllaman en Canarias *malpaises* á las superficies irregulares de antiguas corrientes lávicas, poco atacadas todavía por los agentes exteriores.

en el suelo á 15 centímetros, llegaba rápidamente á 225°; á 20 centímetros de profundidad llegó á pasar de 350°.

Observación curiosa. El cono volcánico, á pesar de su aridez y de su temperatura elevada, no se encontraba deshabitado cuando yo le visité. De punta á punta de las agudas lavas, en todo el cerro, las arañas habían tendido sus delicados hilos en tal cantidad, que al medio mes escaso de haber cesado la lluvia de lapillis y bombas, los dos tercios inferiores de la montaña estaban cubiertos por una tupida red. Mientras que aves y mamíferos se habían alejado de aquel temido lugar, las pequeñas arañas, blandas é indefensas, tomaban valientes posesión del nuevo cerro, siendo los primeros animales que corrían por sus laderas.

VII

LAS FUMAROLAS

Ha sido una de las características de la erupción del Chinyero la abundancia de fumarolas. No así la variedad de sus productos de sublimación, pues si tal pudo creerse en un principio, el análisis de gases y sublimados ha venido á demostrar la uniformidad de las emisiones gaseosas y el escaso número de especies inorgánicas que las integran (1). El estudio de las fumarolas en todos sus aspectos nos lleva como veremos á la conclusión de que todas tienen un origen único, que este origen no es muy profundo y que las diferenciaciones cualitativas de sus productos dependen únicamente de la temperatura, cada vez menor en una misma fumarola, á consecuencia del enfriamiento progresivo de las lavas. Si fueran de origen profundo no se habrían

(1) Estudiando Lacroix los productos de las fumarolas del Vesubio en la erupción de 1906 ha señalado veintitantas especies minerales, algunas nuevas, como la *palmierita* y la *cloromanganokalita*. A la pobreza de las fumarolas del Chinyero habrán contribuído, de una parte, la naturaleza del magma eruptivo, y de otra, la rapidez del enfriamiento á causa del poco espesor de la corriente lávica. Acaso también la poca profundidad á que debe hallarse el foco.

ido extinguiendo de una manera tan paulatina y regular todas ellas. Además, ninguna sale por orificios que estén fuera de las lavas, ni han existido hasta que dichos materiales fundidos cubrieron el terreno.

Según nuestras indagaciones, no se tiene noticia de que se hayan producido fumarolas ni mofetas (emisiones de anhídrido carbónico), antes de la erupción, en ningún punto próximo á la montaña de Chinyero. La manifestación de esta índole más próxima que se conoce es una fuente de agua débilmente carbónica que hay en Vilaflor, en la vertiente meridional del Teide.

En cuanto á las de éste, sabido es que la más importante es la llamada La Nariz del Teide, cuya temperatura constante es de 57° c. Desde este punto, á medida que se sube por el cono, se van descubriendo nuevas fumarolas, que son más visibles, por el vapor de agua que contienen, cuanto más frío y húmedo está el tiempo. La temperatura de las del vértice parece ser muy constante: de 83°. Entre sus gases predomina el anhídrido carbónico, que alcanza un 70 por 100 bastante fijo; la cantidad de vapor de agua parece variar mucho (1).

Todos los observadores están conformes en la abundancia de las fumarolas durante los primeros días de la erupción, tanto es así, que más bien puede decirse que toda la corriente lávica era una sola y extensa fumarola, como puede apreciarse en las láminas IV y V, que corresponde á fotografías hechas el día 21 de Noviembre. Los vapores blancos y densos que difícilmente se difundían por el aire formaban constantemente sobre las lavas una espesa niebla. Cuando se producía una ráfaga de viento, estos jirones blancos eran barridos, se unían unos á otros y formaban torbellinos giratorios que ascendían en la atmósfera. Si por acaso eran llevados sobre las bocas eruptivas, adquirían tal fuerza en su movimiento giratorio, que arrastraban consigo los materiales sólidos vomitados.

(1) Tiene mucho interés estudiar detenidamente las fumarolas del Teide, así como volver al Chinyero y ver si en las bocas de las fumarolas se han producido con el enfriamiento nuevos productos. Ambos trabajos nos proponemos acometerlos el próximo verano.

Más tarde la producción de gases y vapores fué localizándose en un número limitado, aunque grande, de centros de emisión. Entonces las fumarolas presentaban el aspecto de que dan idea varias de las láminas que acompañan á este trabajo, especialmente las XI y XII. Son una hendidura irregular rodeada de un amontonamiento de cantos por entre cuyos intersticios sale un penacho de gases blanquecinos. Las piedras que forman el montoncito están cubiertas de un polvo del mismo color, debido á cloruros alcalinos, á veces con manchas amarillas ó rojizas, destacándose todo ello como una mancha sobre el fondo negro ó rojo obscuro de las lavas.

Estas fumarolas fueron extinguiéndose con bastante rapidez, dejando como huella de su paso las manchas blancas que moteaban toda la corriente. Donde más persistieron fué en las proximidades del cono, hacia el Llano de los Asnos, y en el trozo de corriente de la Hoya de Cambado, al Norte de Bilma; probablemente los puntos en que las lavas alcanzaron mayor espesor y tardaron, por consiguiente, más en enfriarse. Todavía el 17 de Diciembre, en la misma terminación de la corriente, alzaba su penacho blanco una fumarola activa. Cuando el día 23 visitamos el volcán por última vez, las fumarolas eran escasas en número y de dimensiones exiguas. Al volver Cabrera en Junio al volcán encontró que el fenómeno fumaroliforme había cesado por completo.

Aunque ya dijimos que no es posible separar completamente unas de otras fumarolas, algunas diferencias existen, sin embargo, entre las del cono y las de la corriente. A estas últimas nos hemos referido sobre todo en lo que llevamos dicho. En las del cono, aunque existan los mismos elementos, hay una proporción mucho mayor de azufre, así que presentan abundantes manchas amarillas y aun á veces son de este color totalmente. El olor, que es de ácido clorhídrico en las de la corriente, es marcadamente sulfuroso en las otras. En aquéllas el papel de tornasol humedecido con agua destilada se enrojecía, aunque débilmente, cosa que atribuimos al ácido clorhídrico y que no se observaba en éstas. Por último, el proceso de extinción tampoco es idéntico, puesto que en las del cono, á la vez que iba disminuyendo su

intensidad, iba aumentándose su número, según pudimos observar los días que visitamos el volcán.

Esto último se explica claramente, porque saliendo los gases á través de los materiales sueltos de la montaña nueva, abrían conductos gruesos cuando por su cantidad tenían fuerza bastante para ello; pero cuando eran escasos se limitaba á insinuarse por entre las juntas, buscando salida por caminos más tortuosos y variados. En las lavas no ocurría lo mismo, porque el material era duro y el canal de salida debía, por lo tanto, ser permanente. En cuanto á las demás diferencias, todas dependen de la mayor cantidad de azufre, á su vez consecuencia probable de la comunicación con la chimenea del volcán.

Un fenómeno curioso de estas fumarolas es la coloración roja de sus productos, que, en ciertos momentos, daba un aspecto tan bello como extraño á la montaña eruptiva. Este color, que en un principio nos hizo pensar en la presencia de sulfuros de arsénico, en el selenio, en ciertos cloruros metálicos y en otras sales, no es permanente, sino que desaparece cuando baja la temperatura de la fumarola. Nuestra extrañeza fué grande al desembalar los ejemplares recogidos y encontrarnos con que no había uno solo de color rojo, cuando habíamos tenido cuidado de recolectarlos en gran número. La ausencia de arsénico, hierro y selenio delatada por los análisis nos hizo buscar por otro lado la causa de la coloración roja, que hoy nos explicamos perfectamente. Sabiendo, en efecto, que el azufre á temperatura un poco superior á la de fusión es rojo y que luego pierde dicho color al enfriarse, fácilmente se concibe que este cuerpo alcanzaba en la superficie del cono una temperatura conveniente y se cubría de una capa de azufre rojo. La temperatura se mantenía algún tiempo, pero descendía, al fin, y el cuerpo tornaba á su amarillo característico. Así se explica perfectamente lo efímero de esta coloración, y el hecho que tanto llamó mi atención, de encontrar amarillos los ejemplares que guardé rojos (1).

El azufre de estas fumarolas forma algunas veces agujas

(1) En la erupción de 1824 en Lanzarote también fué observada una capa efímera de sublimados coloridos, dada á conocer en estos términos:

finísimas constituidas por octaedros microscópicos encajados unos en otros, que se entrecruzan en dendritas ó constituyen drusas; pero lo más general es que se presente en gotas fundidas ó películas de la misma naturaleza que cubren los pedazos de lava ó rellenan sus cavidades. En cuanto á su formación, bien sabido es que procede de la oxidación por el aire del ácido sulfhídrico, que, cuando la temperatura es muy elevada, da anhídrido sulfuroso mediante la reacción $H_2S + 3O = H_2O + SO_2$, y si es más baja origina el azufre por la reacción $H_2S + O = H_2O + S$. De aquí el olor sulfuroso que podía apreciarse en el cono los primeros días y que fué desapareciendo á medida que el enfriamiento avanzaba.

En cuanto á temperaturas de las fumarolas, nuestros datos tienen muy poco valor por no haber dispuesto de aparatos apropiados para apreciarlas. Con termómetro de mercurio observamos en las fumarolas de la corriente, en las bocas de salida, temperaturas hasta de 250° ; pero debían ser mayores, porque en el tiempo necesario para retirar el termómetro la columna bajaba rápidamente. Alvord Perret ha podido apreciar el 5 de Diciembre en una fumarola de la lava 650° , y el 7 del mismo mes, en fumarolas del reborde del volcán, 800° y 860° . Por otra parte, para estimar la temperatura elevada que estas fumarolas debían alcanzar en su raíz, tenemos el dato de que los cloruros alcalinos secos que forman sus sublimados producen los vapores entre 850° y 900° . En el brazo de la Hoya de Cambado hemos visto fumarolas que habían depositado cloruros, pero por las cuales ya no salía más que vapor de agua, de reacción ácida, cuyo vapor procedía con seguridad del suelo subyacente.

Un hecho que pudimos notar y para el cual no hallamos explicación es el de que todas las fumarolas, más ó menos activas durante las primeras horas de la mañana, iban adquiriendo intensidad en el transcurso del día y se hacían muy densas y visibles á la puesta del sol. No puede atribuirse el hecho á efectos

*Las montañas estaban por lo más alto cubiertas en parte de diferentes colores como un campo de hierbas floridas." (Relato del Cura de Perdomo, en la citada obra de Hernández Pacheco.)

de luz, puesto que le hemos observado desde muy distintos puntos de vista, ni tampoco al enfriamiento de la atmósfera, porque en este caso debieran ser más perceptibles en las primeras horas de la mañana, cosa que no ocurría. Es un fenómeno de periodicidad, de que no hemos acertado á darnos explicación satisfactoria.

En cuanto á los productos de sublimación depositados en las bocas y conductos de salida de las fumarolas, ya hemos indicado que son de dos clases: unos amarillos, formados por azufre sin el menor indicio de ningún otro elemento, abundantes sobre todo en las del cono; otros blancos, que en éstas preceden á la aparición de los amarillos y que en las de la corriente forman casi toda la masa. El análisis de estos últimos ha suministrado los siguientes datos (1):

<i>Aniones.</i>	
Cloro.	66,31 %
<i>Cationes.</i>	
Amonio.	32,3 ⁻ —
Magnésio.	0,9 —
Sodio.	0,1 —
Hierro.	indicios.
TOTAL.	
	99,61 —

Hay además indicios de materia orgánica soluble, no existiendo sulfatos ni carbonatos.

La asociación de estos iones en la materia analizada puede ser (salvo el caso de una sal doble amónico-magnésica) la siguiente:

Cloruro amónico	95,8 %
— magnésico.	3,5 —
— sódico	0,25 —
— férrico	(?) —
TOTAL.	
	99,55

(1) Este análisis, lo mismo que los del azufre y las lavas, han sido realizados en el Laboratorio de Análisis Química de la Facultad de Ciencias por el Profesor auxiliar D. Angel del Campo, á quien reiteramos aquí el testimonio de nuestra gratitud.

Todo el sublimado se presenta como un polvo blanco bastante homogéneo, con alguna pequeña porción amarillenta (tal vez pigmentada por el cloruro férrico), totalmente soluble en agua. La disolución tiene reacción ácida al papel de tornasol, fenómeno que puede llevar á la sospecha de que exista ácido clorhídrico libre, pero que se explica sin necesidad de esta hipótesis por la simple hidrólisis del cloruro magnésico.

El ligero exceso hallado del ion cloro con respecto á los cationes puede corresponder al cloruro férrico, que indudablemente existe, pero en proporción tal que para ser determinado hubiera exigido operar con grandes cantidades de problema.

La existencia del cloruro de magnesio sin la menor porción de óxido del mismo metal indica la falta de agua en las fumarolas, pues á la temperatura de las mismas, el cloruro no es estable en presencia del vapor acuoso, sino que tiene lugar la siguiente reacción: $Mg Cl_2 + H_2 O = 2 H Cl + Mg O$, cuyo resultado es la producción de ácido clorhídrico libre que da gran acidez á los vapores, y el depósito de óxido de magnesio.

Conviene insistir en esta falta absoluta de vapor de agua, uno de los rasgos más notables de la erupción que historiamos. Esta anhidricidad, sospechable por la falta de todos los fenómenos á que en la generalidad de las erupciones da lugar el agua, como lluvias, condensaciones, torrentes barrocos, etc., queda por el precedente análisis plenamente demostrada. Y sirve á la vez para explicar la presencia de una cantidad relativamente considerable de cloruro magnésico, cuerpo que no he visto citado en ningún análisis de sublimados de esta naturaleza. En todos ellos el magnesio, que no podría faltar siendo elemento frecuente en los silicatos de las rocas fundamentales, se halla al estado de sulfato (1).

(1) Las costras blancas del volcán de Timanfaya, en Lanzarote, son: la porción soluble en agua fría, carbonato de sosa y amoníaco, sulfato de sosa con cal, y *cloruro de magnesio*; la parte no soluble es, sobre todo, carbonato de magnesio. Este volcán *no emite vapor de agua*, y el gas extraído de los lapillis es simplemente aire con ligeros indicios de anhídrido carbónico y amoníaco, de reacción débilmente alcalina.

De los vapores de este cloruro magnésico y no de la presencia del ácido clorhídrico libre, puede proceder también la acidez que tuvimos ocasión de observar en los gases de las fumarolas. Recuérdese á este propósito que la reacción era siempre muy débil y que sólo se hacía sensible cuando previamente se había humedecido el papel de tornasol con agua destilada.

En cuanto á los indicios de materia orgánica, deben proceder de los vegetales y substancias diversas cubiertas por el río de lava, más bien que de hidrocarburos originados á profundidad. Así lo hace sospechar su presencia en los sublimados blancos de la corriente, mientras que faltan en los amarillos de las fumarolas del cono.

La cantidad insignificante de cloruro sódico (0,25 por 100) es otro carácter notable de las fumarolas del Chinyero. Demuestra claramente que las aguas de mar no han tenido acceso al foco volcánico, siendo un hecho que comprueba, una vez más, que no es preciso recurrir á este acceso para explicar los fenómenos explosivos. Parece todo ello indicar que el volcán no ha tenido muy profundas raíces, dada la altitud absoluta, unos 1.500 metros, á que se encuentran las bocas de salida.

Como se ve, predomina sobre todos los demás cuerpos el cloruro amónico, en tales términos, que puede decirse que él solo constituye el sublimado, viniéndole á impurificar los otros cloruros. Se trata, pues, de fumarolas cuya temperatura debía ser inferior á 500° (sulfatos alcalinos), aunque próxima. Pero las temperaturas de hasta 650° registradas por Perret en las de la lava, denotan que no es posible en todos los casos esa rigurosa clasificación de las fumarolas por la temperatura. Las del Chinyero, sin que sus productos cambien de naturaleza, recorren temperaturas comprendidas entre 160° c. (registrada por nosotros) y 650°. Indudablemente, para que se dé aquella perfecta correlación entre la naturaleza de los productos y la temperatura, aquella serie de fumarolas alcalinas, ácidas, amónicas, sulfurosas, se necesita una gran complejidad en los gases que las forman. Y como en nuestro caso hay, por el contrario, una ex-

trema simplicidad de composición elemental, los diversos tipos fumaroliformes se han fundido en uno solo.

En cuanto al origen de este cloruro amónico, nada podemos afirmar, sin que por eso nos satisfagan para nuestro caso las teorías expuestas. Según Scacchi y otros vulcanólogos, esta sal se origina por destilación de la materia orgánica recubierta por las lavas. Se fundan en la observación de que la sal amoniaco es muy abundante cuando el río lávico ha cubierto un suelo de abundante vegetación. Pero este no es ciertamente nuestro caso, en el cual los nuevos materiales han corrido sobre arenales ó malpaíses casi desnudos de vegetales. Además, los sublimados blancos abundan también en las fumarolas del cono, lo cual nos obliga á admitir que esta sal es una producción de origen volcánico propiamente dicho.

No obstante la ausencia del vapor de agua entre los productos volcánicos originados en el Chinyero, no han faltado, sin embargo, las estufas naturales ó emisiones de vapor acuoso, como consecuencia de esta erupción.

El primer lugar en que observamos este fenómeno fué en el llano de Los Asnos, cerca de la montaña de Los Poleos. A unos diez metros de la corriente, por entre rocas de malpaís antiguo, surgía de debajo de una peña un chorrillo de vapor de agua que se condensaba en los musgos y hierbas, dando las gotitas reacción ácida bien marcada.

El sitio en que más notable se presenta el fenómeno es en la llamada Crucita de Bilma, junto al brazo de lava que rodea por el norte la montaña de este nombre, no lejos de su extremidad. Hay allí un pequeño cerro, y en todo él, según líneas paralelas entre sí y normales á la dirección de la corriente, el suelo emitía abundante vapor de agua.

También se desprendía en la misma corriente, por entre las grietas de la lava, observándose que éste presentaba una reacción ácida muy marcada mientras que era muy débil en el de la altura inmediata.

Estos vapores deben ser producidos á expensas de la humedad del suelo y de las plantas. Seguramente circularán por la

corriente antes de salir al exterior, adquiriendo así la acidez que les caracteriza.

Otro fenómeno que suele ofrecer interés es el del ataque de las lavas por los gases de las fumarolas, que aquí por la sencillez de composición de dichos gases no presentará seguramente los caracteres generales. Sabido es que la temperatura más favorable al ataque es hacia los 100° y que las fumarolas observadas por nosotros pasaban todas de esa temperatura. Por eso, en este respecto, tendría más interés el estudio actual de la corriente, que pudo tener el hecho á raíz de la erupción.

VIII

MATERIALES ARROJADOS POR EL VOLCAN

ASPECTO

Al tratar de las fumarolas nos hemos ocupado de los productos de sublimación depositados por las mismas. En el presente capítulo daremos á conocer los demás materiales que el volcán ha llevado al exterior. Estos son de dos clases: lavas líquidas ó pastosas que, desbordando por la hendidura, se han derramado sobre el suelo, corriendo en las direcciones impuestas por el relieve y la pendiente; y porciones del magma que llenaba la chimenea, lanzadas al aire por las explosiones (polvos, lapillis, plastrones, bombas), solidificados antes de llegar al suelo.

Todos estos productos tienen un aspecto muy semejante, correspondiendo á una gran uniformidad de composición, como nos revelarán más adelante los resultados de los análisis químico y petrográfico. Siempre constituyen una roca de color negro intenso que no ha variado durante toda la erupción, en la cual, ni con la lente suelen distinguirse los diversos elementos que la constituyen. Únicamente en algunos ejemplares se destacan pequeños granos brillantes, correspondientes á las angitas y peridotitos.

No se encuentran materiales de otra naturaleza, dependien-

de los diferentes aspectos tan sólo del proceso de solidificación ó de las acciones posteriores de los gases desprendidos á través de la masa lávica. No hay *enclaves* ni rocas del substratum arrancadas por la masa fluida, tan frecuentes en otros volcanes basálticos, el Vesubio sobre todo. Es un indicio de que la chimenea está abierta toda ella á través de lavas modernas, que tal vez se habrán refundido en parte durante la erupción.

No hay en este volcán verdaderas cenizas. Los fragmentos menores de los materiales arrojados constituyen lo que en el país llaman *zahorra*; es decir, lapillis, tanto más finos cuanto más lejos del cono han sido recogidos. Los de las inmediaciones del mismo tienen el tamaño de avellanas y aun el de nueces; los de Las Abiertas (á más de cinco kilómetros) parecen cok groseramente molido; los de Icod (á nueve kilómetros) son como pólvora negra de caza; los de La Orotava, por último (á veinticinco kilómetros), semejan polvo de carbón casi impalpable. Todos ellos tienen color negro intenso, con brillo entre píceo y vítreo, de aspecto celular, muy frágiles y ligeros. Su color no ha variado en ningún momento de la erupción.

Cuando alcanzan tamaños algo mayores, semejan escorias de variadas formas, con frecuencia ramificadas y retorcidas. Las mayores constituyen plastrones ó masas aplastadas, á veces de más de un metro cuadrado de superficie, que al caer se han enterrado parcialmente entre los lapillis. Estas masas no han experimentado en su trayecto aéreo movimiento de rotación y debieron llegar al suelo *todavía en estado pastoso*, á lo cual, y á la violencia de la caída, se deberá su forma aplastada como la de las boñigas del ganado vacuno. La superficie superior, que no ha sufrido el choque con el suelo, parece recubierta de un cristal negro hilado.

También son abundantes las porciones de roca que, habiendo experimentado en el aire un movimiento de rotación, han venido á constituir bombas estrombolianas, sin núcleo distinto y con sutura marginal más ó menos marcada. Las hay de tamaños variables, entre el de un puño y más de medio metro de longitud. Las formas más frecuentes son la amigdaloides y la de pera, habiéndolas también casi esféricas y otras muy alargadas. (Lámina XIV). No llevan nunca grandes alas laterales, pero sí son fre-

cuentas en sus extremos prolongaciones estrechas y retorcidas. Es muy curiosa la representada en la lámina XV, encorvada, con dos grandes cuernos terminales y con un agujero alargado en uno de sus bordes; sin duda la masa que la formó se hallaba en un estado de gran fluidez y sufrió un enfriamiento muy rápido, durante el cual se desprendió una gran burbuja gaseosa, que dió lugar á la cavidad lateral. Son, en general, muy pesadas, porque la porción interior suele presentarse bastante compacta. La parte exterior es, en cambio, celular y muy frágil, por lo cual, y por haber rodado á lo largo de la vertiente exterior del cono, todos los ejemplares están muy maltratados.

En cuanto á las lavas que corrieron por la superficie, son en general esponjosas, frágiles y brillantes en las capas exteriores, mientras que en la profundidad de la corriente son duras, mates, densas y con cavidades alargadas. El tipo general de estas lavas es el de superficie fragmentaria ó *block-laven*, aunque también en ciertos puntos, como ya hemos indicado, participan algo del carácter de las *fladen-laven* ó lavas de superficie unida ó cordada.

Las primeras suelen tener una cubierta rojiza, terrosa y aun pulverulenta, debida seguramente á la trituración por enfriamiento rápido y peroxidación consiguiente de los compuestos ferruginosos, facilitada por el grado extremo de división. Las segundas son siempre negras, brillantes en la superficie. Todas ellas indican un estado de gran fluidez, carácter que por lo demás es general á todas las lavas modernas de Canarias, como lo demuestran las observaciones de Hernández Pacheco en Lanzarote y la cueva con estalactitas que yo reconocí en El Golfo (isla de Hierro).

Cuando estas lavas han sufrido la acción persistente de los gases se presentan blanquecinas, rojizas ó amarillentas, muy ligeras y tan frágiles, que á veces se deshacen entre los dedos.

ANÁLISIS MICROGRÁFICO. (Véase lámina XVI, figuras 1 y 2.)

La roca del Chinyero es un basalto feldespático de estructura algo lamprofirica (cristales porfíricos pequeños, perceptibles á simple vista) muy pobre en olivino y rico por el contrario en mag-

ma microlítico y substancia vítrea. Los fenocristales, que siempre son escasos y á veces faltan en absoluto, están formados principalmente por augita, algún olivino y muy rara plagioclasa. En el magma se ve un vidrio muy abundante de color pardo amarillento, en el que se destacan microlitos bastante grandes y numerosos de plagioclasa (labrador?), augita y magnetita.

Los fenocristales de augita son los más grandes y abundantes, de un color amarillento en luz natural, con los cruceros muy patentes y con los bordes casi siempre bien conservados. No tienen el menor indicio de alteración y sus escasas inclusiones consisten en alguna porción del vidrio, gránulos de magnetita y poros gaseosos. En luz polarizada se les suele apreciar cierta estructura concéntrica, denotada por una banda marginal con extinción algo distinta de la del resto de la placa; también se presentan al extinguirse ciertos anubarramientos irregulares. Son siempre cristales simples. El aspecto de estos cristales, como también el de los olivinos, es el de individuos preexistentes que han sido arrastrados por el magma fundido, siendo poco modificados por la acción del mismo.

La augita microlítica constituye granillos irregulares que se confunden con otros fragmentos del mismo piroxeno, procedentes de la rotura de cristales mayores.

El olivino es, como ya decíamos, muy escaso. Falta por completo en la pasta microlítica, y los individuos porfídicos no son grandes en general. Sus placas presentan un color pardo-rosado con estrías irregulares de crucero y su característica superficie *chagriné*. Estos caracteres y sus extinciones, siempre normales, los separan de los piroxenos, con los que pudieran á primera vista confundirse. No prestándose en general los materiales á la preparación de placas muy delgadas, sus colores de polarización no son brillantes como los de la augita. Están poco alterados y corroídos por el magma, siendo pobres en inclusiones, entre las que faltan las de espinela cromífera, tan abundantes, generalmente en este mineral.

Los microlitos plagioclásicos son grandes relativamente, tanto, que á veces parecen fenocristales, siendo menos complejos los de mayor tamaño, y todos con bandas finas y anchas bien lí-

mitadas, regularmente alternantes. Están orientados de manera que dan al magma una estructura fluidal bien manifiesta. No presentan inclusiones ni estrías de crucero.

Quizá el más abundante de los elementos es la magnetita, Constituye microlitos numerosos y bastante grandes, de forma cúbica, y también agrupaciones ramulosas y dendríticas sumamente bellas y variadas, pero que no se perciben bien sino á grandes aumentos. A veces constituye un polvo negro que llena toda la preparación y que con mucha amplificación se resuelve en granos cuadrados ó rectangulares y en formaciones dendríticas. Rara vez se intercalan con ellos algunas laminitas de oligisto ó algún polvo limonítico.

El magma es siempre muy rico en productos de desvitrificación (belonites, triquites) y también en cristales aciculares de apatito, los cuales se encuentran en la pasta ó en los fenocristales, y nunca en los microlitos plagioclásicos ni en los augíticos.

En las lavas que proceden de la porción superficial de la corriente, los fenocristales son raros, los microlitos más pequeños, la estructura fluidal muy marcada y el vidrio más abundante.

Dichos caracteres se exageran en los lapillis. Se puede decir que éstos consisten en una masa vítrea de color pardo-amarillento, tan llena de burbujas, que forma una red muy clara, cuyos nudos llevan pequeños microlitos bastante numerosos de magnetita y otros más escasos de plagioclasa y piroxeno. Las mallas están á veces rellenas por un vidrio de color más claro, impregnado por el polvo de magnetita y sin los productos de desvitrificación tan abundantes en la masa coloreada.

Las arenas más finas consisten en fragmentos irregulares del vidrio amarillento, relativamente poco desvitrificado. Sólo llevan alguna magnetita pulverulenta, tanto más escasa, cuanto más lejanos del cono (y por consiguiente más finos) son estos materiales.

DENSIDAD (1)

Empleando una balanza especial de Sartorius hemos llegado á determinar la densidad de las lavas, obteniendo las cifras siguientes, cuya tercera decimal nos ofrece completa confianza :

Lava finamente porosa.	2,877
Lava con grandes células, no porosa.	2,946

Sabido es que la densidad de los basaltos feldespáticos puede oscilar entre 2,7 y 3,3, estando comprendida generalmente entre 2,8 y 2,9. La roca del Chinyero es, por lo tanto, del grupo de las pesadas, aunque no de modo extraordinario. Teniendo en cuenta la abundancia de la plagioclasa, cuyo peso específico es de 2,68 (labrador), y del vidrio, que no excederá seguramente de esa densidad, así como por la escasez de augita y peridoto (peso específico 3,4 y 3,3 respectivamente), este basalto debiera ser de los más ligeros. Indudablemente es la abundancia de magnetita (peso específico 5) lo que hace subir su densidad.

ANÁLISIS QUÍMICO

Al ocuparnos de las fumarolas, hemos dado á conocer la composición química de sus productos, notable, verdaderamente, por su sencillez. Vamos á indicar ahora los datos que suministra el análisis químico de las lavas, siquiera no consideremos el asunto agotado, sino que, por el contrario, nos propongamos volver sobre el mismo tema con mayor detención (2).

(1) Según Lapparent las lavas superiores de Tenerife tienen una densidad de 2,35; las de El Portillo, 2,94, y las de la erupción de Güimar alcanzan á 3,01.

(2) Será conveniente analizar con toda calma y con mayores medios de los que ahora hemos tenido á nuestra disposición, lavas de diferentes estructuras y de situaciones variadas, tanto con relación á la profundidad en la corriente, como por su distancia á las bocas emisivas.

Nuestro primer ensayo tuvo por objeto investigar la naturaleza del vidrio mediante su resistencia á los ácidos. El que con tanta abundancia se encuentra en los materiales del Chinyero se disuelve perfectamente en ácido clorhídrico hirviendo, dejando un residuo blanco, como pómez, de la misma forma que el lapilli ensayado, lo cual demuestra que se trata de una taquilita. En el líquido resultante del ataque se reconoce, por sencillos ensayos, el hierro muy abundante y en menor cantidad el calcio y el ácido fosfórico.

El hierro metálico, que rara vez falta en los basaltos frescos, le hemos investigado por un procedimiento especial (1), encontrándole muy escaso, tanto en los polvos y lapillis, como en las lavas propiamente dichas.

Debemos también hacer notar que todas las lavas de Canarias producen por destilación al rojo, cloruro amónico y amoniaco, siendo en general pobres en cloro y ricas en amoniaco. Este hecho debe relacionarse con la composición de los productos de las fumarolas, constituidos, como ya hemos dicho, casi exclusivamente por sal amoniaco.

El análisis de una lava del Chinyero, realizado por el señor Del Campo, ha producido el siguiente resultado:

Si O ₂	50,89
Al ₂ O ₃	21,37
Fe ₂ O ₃	9,86
Ca O	5,83
Mg O	3,70
Na ₂ O	2,44
K ₂ O	1, 1
P ₂ O ₅	2,28
Ti O ₂	Pequeña cantidad.
Fl	Indicios ?
Total	98,48
Pérdida	1,52
	<hr/>
	100,00

En este análisis, no hecho con todo el detenimiento que se

(1) L. Fernández Navarro: «Sobre el reconocimiento del hierro metálico en los basaltos.» (*Bol. de la R. Soc. esp. de H. N.* Diciembre, 1904.)

hubiera deseado, merecen sobre todo confianza las determinaciones de sílice, alúmina y cal, que son las más interesantes.

Obsérvase, desde luego, que se trata de una roca de tipo básico bien definido, como, por otra parte, lo confirman su densidad anteriormente consignada (2,946) y lo que respecto á su fusibilidad hemos podido deducir. No es, sin embargo, de tanta basicidad como otras de la misma isla, especialmente las de la erupción de Güimar (1). Se acerca algo á las rocas neutras, separándose de los tipos marcadamente básicos como la limburgita de la Isla de la Palma (2).

Se conocen muy pocos análisis de rocas canarias, por lo cual no es extraño que el más parecido al de la roca de Chinyero que hayamos encontrado sea el de las lavas del Etna en 1865, según Fouqué, cuyos números, que van á continuación, presentan una analogía verdaderamente extraordinaria. Es una aproximación más entre ambos volcanes.

Lava del Etna (1865) según Fouqué.

Si O ₂	50,88
Al ₂ O ₃	19,81
Fe O	11,80
Ca O	10,04
Mg O	3,97
Na ₂ O	2,45
K ₂ O	1,11
H ₂ O	0,65

(1) Según Lapparent, las lavas de Güimar (junto al mar) tienen 47 % de Si O₂ con una densidad de 3,01; las de El Portillo, 52 % de Si O₂ con 2,94 de peso específico, y las lavas superiores de 50 á 59 % de Si O₂ con peso medio de 2,35.

(2) Análisis de la limburgita de la Isla de La Palma según Werveck (citado en Mercalli):

Si O ₂	40,22
Al ₂ O ₃	14,4
Fe ₂ O ₃	17,42
Fe O	2,36
Mg O	7,29
Ca O	11,35
Na ₂ O	3,94
K ₂ O	1,90
Pérdida al fuego	1,10

Total 99,99

Comparando ahora los resultados del análisis químico de la lava del Chinyero con los que anteriormente nos proporcionó el estudio micrográfico, veremos que ambos se corresponden y comprueban. Así se encuentra explicada la gran riqueza en ácido fosfórico, por la abundancia de agujas de apatito; la pequeña cantidad de magnesia, por la escasez del olivino; la abundancia relativa de la cal por el predominio del labrador y la augita; la fuerte proporción del hierro, por la mucha magnetita, etc.

Hay, sin embargo, dos hechos cuya explicación no se deduce del análisis micrográfico, que son: la existencia de la potasa en cantidad relativamente considerable y la elevada proporción de la alúmina. Nos inclinamos á creer que en el vidrio deben existir silicatos en que abunden las mencionadas bases.

IX

FENOMENOS SUBSIGUIENTES Y CONSIDERACIONES FINALES

Como es natural, la actividad de la zona volcánica no se ha extinguido totalmente y de una manera repentina, sino que, como siempre ocurre en estos casos, los ecos de la erupción volcánica han ido paulatinamente amortiguándose bajo la forma de disminución del número é intensidad de las fumarolas y de temblores cada vez menos frecuentes y perceptibles.

Se ha hablado repetidas veces de renacimientos temporales de la energía volcánica y de nuevas erupciones, hechos que nunca llegaron á tener confirmación. Tales son las ráfagas y resplandores nocturnos que algunos han creído percibir y que Cabrera no ha podido comprobar, juzgándolos inverosímiles después de su última visita al volcán. También se dijo que en Marzo de 1910 hubo un día tres grandes detonaciones en los cráteres, coincidentes con trepidaciones sentidas en Icod. Lo único que sí parece positivo, pues lo confirman observadores diversos, es que en algunos puntos de la corriente se han visto elevar densas y abundantes columnas de vapores que sugerían, vistas de

lejos, la idea de nuevas bocas eruptivas. Esto último no se ha confirmado, y lo que parece probable es que las lavas, estando todavía fluidas en algunos puntos, hayan podido originar desprendimientos gaseosos, causa del fenómeno que registramos.

El único hecho ligado con la erupción, y cuya realidad no ofrece duda, son los temblores de tierra, que yo mismo pude observar durante mi estancia en las Islas. Son siempre los últimos ecos de todo paroxismo explosivo, representando las vibraciones necesarias para el restablecimiento del equilibrio interno perturbado por la salida de una cantidad siempre considerable de materiales interiores. Aunque sabemos que existe un catálogo bastante completo de todos los percibidos con posterioridad á la erupción, y aunque nos ofrecieron una copia del mismo, por el momento no la poseemos y hemos de limitarnos á señalar unos cuantos de que tenemos noticia. Son los siguientes:

9 de Diciembre (1909).—Por la noche se sintieron en Icod temblores, que en las proximidades del volcán donde nos hallábamos (Las Abiertas) no fueron perceptibles.

11 de Diciembre.—A las cinco y cuarto de la mañana nos despertó un fuerte temblor, el más intenso que hemos sentido, al que parece precedieron otros varios más pequeños.

18 de Diciembre.—A las seis de la mañana se percibió en toda la costa Norte de la Isla un fuerte temblor, acompañado de ruidos subterráneos.

19 de Diciembre.—Por la noche, en Icod, sentimos numerosas trepidaciones de pequeña intensidad.

20 de Diciembre.—Se repite el fenómeno sísmico con los mismos caracteres del día anterior.

21 de Diciembre.—Pequeños temblores, difícilmente perceptibles á causa del temporal de viento que reinó toda la noche.

22 de Diciembre.—Toda la noche se sienten pequeños temblores y ruidos subterráneos.

19 de Enero de 1910.—A las siete de la noche se sintió uno de tres ó cuatro segundos de duración, y al poco rato otros menores.

18 al 28 de Febrero.—Se sintieron varios, fuertes y de alguna duración.

7 de Marzo.—En la Orotava, á las tres de la madrugada, un temblor débil y de duración escasa.

15 de Marzo.—A las once y media se sintió en toda la costa Norte un temblor fuerte, de tres á cuatro segundos de duración, con ruido subterráneo, que hizo estremecerse á todas las casas y sonar con la trepidación los cristales. Se observó bien en La Orotava é Icod, donde se pudo apreciar su dirección de N. á E. Poco después se repitió el temblor con menos intensidad.

19 de Marzo.—Temblor débil sentido en Icod.

21 de Marzo.—Uno fuerte á las ocho de la noche, acompañado de mucho ruido, con movimiento de abajo á arriba.

Nos dicen que ha habido muchos más, pero ignoramos las fechas, lugares y demás circunstancias. Lo incompleto de la lista anterior hace imposible sacar ninguna consecuencia, siendo sólo de notar que estos temblores subsiguientes son en general poco intensos y no simples, sino compuestos de una porción de sacudidas que se suceden con breves intervalos. Esto, que pude yo comprobar muy bien en Icod los días del 19 al 22 de Diciembre, parece haberse observado en todos los posteriores de que hay noticia.

Cuando después de unos días de ausencia volvimos á visitar el cono el 23 de Diciembre, pudimos apreciar en él modificaciones importantes que acusaban, de una parte, la disminución en la actividad eruptiva; de otra, el principio de la acción destructora de los agentes naturales. Las fumarolas, en efecto, han disminuído en número é intensidad por toda la corriente; y en cuanto á las del cono, sólo humea ligeramente la situada sobre las bocas centrales. La vertiente final de la montaña volcánica parece haberse dulcificado y las grietas transversales y circulares se van acusando más cada vez. Han desaparecido, arrastrados por los derrumbamientos de la pared interna, casi todos los sublimados rojos y amarillos, quedando sólo grandes manchas blancas que acusan los conductos de las fumarolas, puestos al descubierto. En el interior de los cráteres se oyen constantemente pequeños estallidos y se ven saltar piedrecitas que ruedan al fondo de la cavidad, fenómeno no observado las anteriores ve-

ces que visité el volcán (1). En suma, no puede uno sustraerse á la idea de que el edificio volcánico, extinguida la actividad que le creó, corre hacia su ruina y desmoronamiento.

El cono, en efecto, ya de por sí poco importante, como hemos indicado, parece destinado á una vida efímera. Sin más causa que su propia inconsistencia, le hemos visto descarnarse y reducirse sensiblemente de altura en el espacio de unas cuantas semanas. Es de suponer que las lluvias torrenciales llegarán á producir su casi total destrucción. De ello eran indicio cierto las fracturas que desde un principio le surcaban, principalmente dos concéntricas en arco de círculo que se ven muy bien en la lámina XIV, y otras transversales de las que la más importante era la que marcaba la separación entre las dos bocas más meridionales, perceptible en la figura 2.^a de la lámina XIII. Desaparecido el cono en su mayor parte, disueltos ó arrastrados totalmente los productos de sublimación de las fumarolas, la mayoría de los datos y enseñanzas de esta erupción se habrían perdido para la ciencia, de no haberse tenido la precaución de hacer su estudio inmediato y publicar los resultados del mismo.

Una nueva visita hecha por Cabrera al volcán el 7 de Junio de 1910 denota el avance del proceso destructor, que pronto hará que la corriente y el cono del Chinyero no puedan distinguirse de las montañetas y malpaíses de erupciones anteriores. De dicha visita, que en carta particular nos ha sido comunicada, entresacamos á continuación los datos que nos parecen más importantes. Dos fotografías hechas por Cabrera en aquella fecha y que nos han sido remitidas recientemente, dejan ver bien claro, comparadas con las láminas IX, XIII y XIV, el avance de las grietas del cono.

Según el citado observador, el estado que ofrecía el lugar de la erupción y campo invadido por la corriente lávica era se-

(1) Según el relato del Cura de Perdomo, ya citado, reproducido por Hernández Pacheco, también los estallidos se presentaron en la erupción de Lanzarote de 1824, durante el período subsiguiente á la gran actividad eruptiva: "Del 13 al 14 de Septiembre la montaña no ofrecía más particularidad que la emisión del humo, *producirse chasquidos en su interior y agrietarse.*"

mejante al de aquellos puntos de la misma zona de Tenerife donde se elevan los conos y campos lávicos de erupciones anteriores. Pero al acercarse al malpaís actual ó á las escorias acumuladas formando la nueva montaña del Chinyero, sorprende la elevada temperatura conservada por los materiales eruptivos, que antes de llegar al contacto con los mismos se acusa por el embate de la corriente de aire que, caldeándose al pasar sobre ellos, azota el rostro del viajero, acusando la presencia del calor almacenado. La existencia de este calor, mucho más sensible en la corriente de lava, induce á pensar en la probable fluidez del magma, por lo menos, en los grandes acúmulos de lava que rellenaron las depresiones mayores del terreno invadido por la corriente.

En ésta no se apreciaba ninguna fumarola. Los sublimados blancos que antes se destacaban manifiestamente del fondo negro de las lavas, y que se exhibían á corto trecho unos de otros por toda la corriente, habían desaparecido de la superficie, sin duda á causa de su disolución por las aguas de lluvia. Únicamente se conservaban, en exigua cantidad, en los puntos menos expuestos á la acción del mencionado meteoro. Las fumarolas del cono han desaparecido por completo, y únicamente quedan como señales de su actividad algunas pequeñas manchas blancuecinas de sales, mezcladas con escasa cantidad de azufre.

La cima del cono volcánico en su máxima dimensión, ofrecía una hendidura de metro y medio de profundidad visible, por dos ó tres de anchura, que le recorre en toda su longitud. Esta depresión, ya señalada como dijimos á los pocos días de haber cesado la actividad eruptiva (lámina XIV), presenta una serie de grietas que, partiendo de ella, se dirigen sinuosamente hacia la base del cono. Entre ellas, la que desciende por el borde de la boca meridional, que lo hace casi exactamente en línea recta, es bastante profunda; y en unión con las otras viene á determinar un segmento central bien limitado, próximo á derrumbarse.

La producción de grietas se debe, sin duda, al deslizamiento y continuo desprendimiento de los materiales que han formado la montaña, hacia las bocas, las cuales están por completo rellenas.

nas, no conservando vestigio de la forma que tenían en un principio.

Por el mismo lado de la montaña, es decir, por el SE., presenta en la base una grieta considerable, que, con otra que limita la parte superior de la boca, indica entre ambas el punto por donde se ha iniciado el derrumbamiento natural del cono. Se continúa este proceso por las restantes bocas; es decir, que todas las eminencias que corresponden á las sucesivas bocas soldadas en serie lineal, se hallan recorridas anteriormente por numerosas hendiduras que cruzan el cono en varias direcciones: unas descienden verticales, otras se dibujan en zig-zag horizontalmente á diversas alturas; otras, en fin, las más en número, son las que, teniendo su origen en la hendidura principal que recorre toda la cima, van hacia las bocas para unirse con las que presenta esta parte. La vertiente Norte, que da frente á Llano Negro, hacia la mitad de su altura, se halla recorrida por otra profunda grieta que la contornea totalmente.

Todas estas hendiduras y sucesivos desprendimientos de los materiales hacia la parte anterior rebajarán mucho la altura alcanzada por la montaña, modificando su forma, hoy ya profundamente alterada. De vertical y excavado que era el talud interno, se presenta en la actualidad con un declive mucho más suave, habiendo desaparecido en parte las concavidades que ofrecía. Señálanse, sobre todo, de una manera muy acentuada, las depresiones ó gargantas que en el cono establecían desde un principio la separación entre los materiales arrojados por cada una de las bocas.

Hay que advertir que las hendiduras son mucho más profundas de lo que á primera vista aparentan, pues rellenas por mullido lapilli, permiten enterrar un largo palo al menor esfuerzo, y constituyen un peligro si no se tiene el cuidado, al marchar, de ir tanteando el terreno con un bastón.

Si llegados al final de nuestra tarea descriptiva queremos sintetizar los fenómenos observados, para de ellos deducir consecuencias generales aplicables á la resolución de los problemas

que el volcanismo ofrece, nos encontramos con que la erupción del Chinyero ha sido de proporciones tan modestas, que es imposible de ella derivar conclusiones que ofrezcan gran interés general. Este de su pequeñez es el carácter que en primer lugar resalta. Todos los conos y corrientes que se conservan de erupciones prehistóricas son superiores á los formados en la actual. En cuanto á las históricas bien conocidas de Güimar, Garachico y Chahorra, ya vimos en el lugar correspondiente, que fueron bastante mayores.

Desde luego la erupción del Chinyero debe ser clasificada entre las no predominantemente explosivas, puesto que ha suministrado lavas en cantidad relativamente considerable. Dentro de este grupo, presenta caracteres que la asimilan á las que Lacroix, refiriéndose al Vesubio, llama *excéntricas*. En estas erupciones la boca emisiva es exterior al cono principal, el mecanismo del fenómeno es poco regular, los síntomas preliminares son muy exteriores y la duración del paroxismo es intermedio entre la que presentan las erupciones *laterales* de tipo 1895 (varios meses de salida tranquila de lavas) y las de tipo 1872 (salida violenta que á veces dura un solo día). Hagamos notar que este tipo excéntrico de la actual erupción, que es el que presentan también la generalidad de las conocidas en la isla, es un carácter más que aproxima el Teide al Etna, puesto que en este volcán las erupciones excéntricas constituyen también la regla general (1).

Como circunstancias que se han hecho notar en el proceso eruptivo del Chinyero, están: 1.º Su brevedad. 2.º La falta de intermitencias paroxismales. 3.º La uniformidad de constitución y aspecto de los materiales durante todo el período eruptivo. 4.º El carácter anhidro de lavas y fumarolas. 5.º La tranquilidad meteórica que ha precedido y acompañado al fenómeno.

(1) La erupción del Chahorra (1798) por la posición del cráter, por la importancia del cono formado y de los fenómenos explosivos, así como por la escasez ó ausencia de terremotos precursores, se aproxima mucho al tipo de erupción lateral, singularizándose, por lo tanto, entre todas las de Tenerife.

eruptivo, según se deduce de los datos suministrados por las Estaciones meteorológicas de Santa Cruz y La Laguna.

En cuanto á la utilidad que para el estudio general del volcanismo haya reportado el conocimiento de la erupción de la montaña Chinyero, ya afirmábamos que ha sido escasa, por la pequeñez misma del fenómeno. No puede, sin embargo, decirse que haya sido nula. En las páginas anteriores hemos procurado hacer resaltar la importancia relativa de los datos que íbamos registrando. No necesitamos hacer, pues, otra cosa en este punto que recordarlos.

Entre ellos consideramos como más importantes, en primer término, el haberse comprobado y registrado por la fotografía las emisiones oblicuas, siquiera en esta ocasión no hayan tenido la importancia que en otras, en que su existencia, sin embargo, no ha sido más que sospechada. También hemos podido darnos cuenta de la verdadera naturaleza y génesis de los conitos secundarios de la corriente, objeto frecuente de controversias y discusiones. Hemos adquirido datos precisos y minuciosos acerca del mecanismo de la corriente lávica en su marcha por el terreno, bajo la doble influencia de la pesantez y del empuje de las nuevas porciones de magma vomitadas por la boca eruptiva. Por último: hemos podido comprobar la influencia del viento en la distribución de los materiales y forma de la montaña eruptiva, dando razón del especial aspecto de los conos en herradura, tan frecuentes en Tenerife y demás islas del Archipiélago canario.

Estos resultados, por modestos que parezcan, los juzgamos suficientes para justificar la misión que nos fué confiada y la publicación de la presente MEMORIA. Ellos bastan, al menos, para que por nuestra parte consideremos bien recompensadas las molestias de los días pasados al pie del volcán y de los largos recorridos por aquellos terrenos tan interesantes para el naturalista como carentes de toda comodidad para el viajero.

No puede hablarse de un fenómeno de esta índole, cuyos efectos son, á veces, verdaderas hecatombes, sin mencionar los daños que ha producido. Por fortuna, en el caso del Chinyero las des-

gracias personales no han existido y las pérdidas materiales fueron tan insignificantes, que no merecen tenerse en cuenta. Sin embargo, la imaginación de los tinerfeños, impresionada, sin duda, por la grandiosidad del fenómeno y por relatos de recientes erupciones tristemente célebres, exageraron en un principio los riesgos de la que reseñamos.

En los pueblos próximos al volcán, sobre todo en el valle de Santiago, la depresión moral fué verdaderamente enorme, dando lugar á veces á incidentes que hubieran sido ridículos si no los justificara la ignorancia y buena fe de aquellos sencillos aldeanos. Mucho después de concluída la erupción, en localidades que nada hubieran tenido que temer, aun cuando ésta hubiese alcanzado intensidad mucho mayor, el estado de alarma era extraordinario, mantenido, sobre todo, por los frecuentes temblores de tierra, natural cortejo de todo paroxismo volcánico. Puede asegurarse que, más que de auxilios materiales, estuvieron los tinerfeños necesitados de *espíritus serenos* que llevaran á ellos el convencimiento de lo infundado de sus temores.

Sabido es que las desgracias personales son ocasionadas casi siempre en las erupciones volcánicas por los productos lanzados durante las explosiones, lapillis ó cenizas que, acumulándose en poco tiempo, pueden enterrar á una población como á la histórica Pompeya. Otras veces, aun siendo en menor cantidad, causan el hundimiento de los techos, con las desgracias consiguientes (1). También las corrientes de barro, como pasa, por ejemplo, en los volcanes de Colombia, suelen causar con su impetuosidad numerosos desastres. La destrucción de San Pedro, con todos sus habitantes, en la bien conocida erupción de la *Montagne Pelée*, se

(1) En Ottajano, en la última erupción del Vesubio, el peso de los lapillis caídos de doce á cuatro de la madrugada provocó el hundimiento del techo de una iglesia adonde habían acudido numerosos aldeanos á rezar, matando 94 é hiriendo á otros muchos. También en un mercado de Nápoles se desplomó el techo por la misma causa, produciendo bastantes víctimas. El interior de los edificios, sobre todo los de grandes dimensiones, es el peor asilo que puede buscarse durante estos cataclismos; el campo abierto es el lugar más seguro.

debió á una invasión de cenizas calientes, precipitadas en forma de avalancha.

Felizmente, en el Chinyero, la relativa escasez de productos explosivos y la falta absoluta de agua, alejaban todo temor de catástrofe. Todos los daños producidos por estos materiales se han reducido á descortezar algunos codesos y escobones, cubrir un antiguo malpaís de zahorra y secar algunos pinos. Estos lapillis, empleados luego por campesinos, como indicábamos en la nota de la pág. 47, acabarán por ser útiles.

En cuanto á las lavas, cuyos daños se limitan siempre á la porción de suelo que cubren, han corrido sobre malpaíses ó sobre arenas, terrenos estériles que sólo en muy pequeños espacios permitían los más pobres cultivos, como altramuces y algún centeno. Tampoco han destruído arbolado, pues todo se redujo á algunos escobones, planta que dan como forraje á las bestias cuando no disponen de cosa mejor. Los pies de pino destruídos pueden contarse por los dedos. En suma: Un daño total de algunos miles de reales.

Una pregunta que se me hizo repetidas veces durante mi estancia en la isla fué la de si habría probabilidades de que el fenómeno se repitiera en plazo breve. Claro es que en este punto la Geología no puede afirmar nada en concreto. Trátase de un volcán de largo período, puesto que por término medio, transcurre un siglo entre cada dos erupciones; cuando este tiempo se reduce á un año, como entre las emisiones de Güimar (1705) y Garachico (1706), pueden éstas considerarse como momentos sucesivos de una misma erupción. Teniendo esto en cuenta y habiendo transcurrido más de un año de tranquilidad, durante el cual los temblores han ido paulatinamente reduciéndose en número é intensidad, parece deducirse que en mucho tiempo, un centenar de años acaso, el Teide no volverá á dar salida al fuego de sus entrañas.

Pero esto, que nunca sería más que un indicio, está contradicho por la pequeñez de la actual erupción y por los ciento once

años transcurridos desde la anterior. Hay, en efecto, una ley de observación que regula la actividad volcánica, según la cual, una erupción es tanto más enérgica cuanto mayor es el período de calma que la precedió. Según este principio, parece que la erupción actual no ha debido ser bastante para agotar la energía acumulada durante el largo reposo, y no serían de extrañar, en plazo más breve, nuevos paroxismos.

La nueva emisión, caso de verificarse, tendrá lugar, probablemente, en las inmediaciones del actual volcán, pues, como ya hemos dicho, es aquella zona el plano eruptivo del Teide, donde por consiguiente, se producen casi todas las emisiones modernas. Si la nueva erupción tuviera lugar en fecha no muy lejana, lo probable es que el punto de salida de las lavas fuera el mismo Chinyero ú otro situado más abajo y hacia la prolongación del radio señalado, por la hendidura actual. Es decir, que serían puntos indicados Llanos Negros, Los Partidos de Franqui, La montaña de los Riegos, etc. Téngase en cuenta que todo esto que decimos no tiene sino un valor muy relativo y que los hechos han estado á veces en contraposición con las previsiones, como ocurrió, por ejemplo, en las erupciones de Garachico y Güimar, tan próximas en el tiempo, y que, sin embargo, tuvieron lugar en puntos muy distantes, situados en faldas casi opuestas del Teide.

Por todo lo dicho, no insistimos en semejante género de consideraciones. La predicción del fenómeno volcánico á larga fecha es todavía imposible, y la Meteorología interna es una ciencia más atrasada aún que la externa. Sólo conociendo muy bien la periodicidad de un volcán y sus fenómenos ordinarios pueden ciertos hechos, de que ya hemos hablado en el capítulo correspondiente, sobre todo los temblores y ruidos subterráneos muy frecuentes, dar indicio de una erupción próxima.

Semejante razón nos indujo antes de ahora á pedir la instalación de un observatorio meteorológico y sismológico en alguna de las poblaciones próximas al Chinyero. Un establecimiento de esta índole no exige grandes gastos para su creación y puede ser regentado por una persona de escasos conocimientos, previamente adiestrada en la observación de los aparatos. Hoy és-

tos, casi todos, registran los fenómenos automáticamente. Mediante una pequeña retribución, cualquiera persona de alguna cultura científica, como médico, farmacéutico, maestro, etc., se podría encargar de las observaciones. El punto que nos parece más indicado para la estación es el valle de Santiago ó la villa de Icod, sitios en que las sacudidas sísmicas se han sentido con más intensidad que en el volcán mismo.

No hace falta insistir mucho en la utilidad é importancia científica que tiene el registrar los movimientos del suelo en una zona tan inestable. Una de las primeras autoridades en Vulcanología, el profesor Mercalli, en una obra reciente (1), afirma que con la observación atenta de los fenómenos precursores se llegará, dentro de no mucho tiempo, á poder hacer fundados presagios acerca de las erupciones; y más adelante dice textualmente: "que si se ha de llegar, como no es infundado esperararlo, á la "previsión de las erupciones, será ciertamente, si no del todo, en "gran parte, por la auscultación microsísmica del suelo."

En efecto: de haber existido el observatorio, la actual erupción se habría podido predecir con gran seguridad, se habría localizado el punto donde había de aparecer el nuevo volcán y se habrían preparado los medios para hacer un acabado estudio del fenómeno. Por fortuna no hubo desgracias ni pérdidas que lamentar, pero ¿cuánto no habría valido predecir su posibilidad y preparar el ánimo de los aldeanos? ¿Cuánta confusión y cuánto acto de terror injustificado no hubiera sido posible evitar?

La creación de un observatorio en el Teide debiera ser considerada como una deuda de honor nacional. Tener una montaña de la altitud y naturaleza del Pico de Tenerife, en tan excepcional situación geográfica, y no aprovecharla para desde ella contribuir al adelanto de la Meteorología, de la Vulcanología y de la Sismología, es sencillamente un crimen de lesa ciencia y un sonrojo. Ya nos lo harán notar los extranjeros, pues hace algún tiempo que en Alemania se agita la idea de crear en el Teide un centro de esta índole, supliendo nuestra deficiente acción cultural.

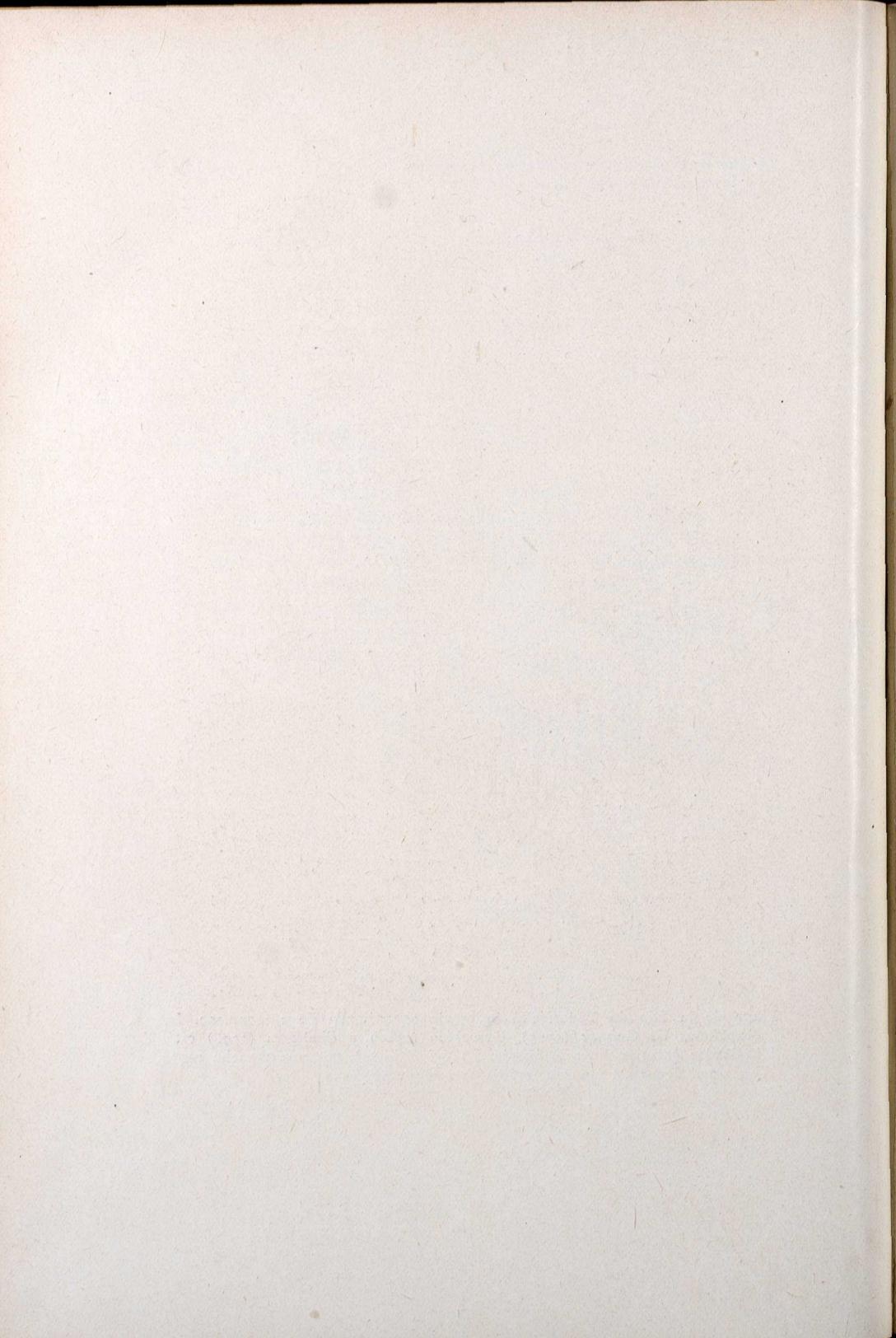
(1) Mercalli: *I vulcani attivi della terra*. Milano, 1907.



INDICE DE MATERIAS

	Págs.
INTRODUCCIÓN	3
I. PRELIMINARES : Constitución geológica del archipiélago canario. Razón tectónica del volcanismo canario (?). Erupciones históricas en Lanzarote (1730 á 1736-1824). Erupciones históricas en La Palma (1585, 1646, 1677). Erupciones históricas en Tenerife; enumeración crítica de las mencionadas. Erupción en Güimar (1704-1705). Erupción de Garachico (1706). Erupción del Chahorra (1798). Periodicidad de los volcanes canarios; consecuencias. Relación de las Canarias con el continente africano. La isla de Tenerife. El Teide. Lugar y fecha de la erupción actual. Principales publicaciones acerca de la Geología de las islas Canarias.....	9
II. FENÓMENOS PRECURSORES : Activación del Teide. Temblores de tierra. Observaciones meteorológicas en La Laguna y en Santa Cruz de Tenerife.....	26
III. LAS EXPLOSIONES : Primer momento de la erupción. Las diversas bocas emisivs. Carácter de las explosiones. Materiales lanzados. Fuerza explosiva. Emisiones oblicuas. La falta de llamas. Ruidos de las explosiones. El cono de restos.....	37
IV. LA CORRIENTE LÁVICA : Manera de salir las lavas y de avanzar en su marcha. Camino seguido por la corriente. Velocidad; superficie ocupada; volumen. Cuadro de altitudes; pendiente. Superficie de la corriente. Los conitos secundarios.....	48
V. LA ACCIÓN DEL VIENTO : Transporte y distribución de lapillis. La forma de la montaña volcánica; consecuencias.....	60
VI. OBSERVACIONES TÉCNICAS : Temperatura de las lavas, dedu-	

	Págs.
cida por medios indirectos. Conservación de elevadas temperaturas en las lavas y en el cono de restos.....	64
VII. LAS FUMAROLAS: Uniformidad de las fumarolas; su origen poco profundo. Descripción y evolución de las fumarolas. Fumarolas del cono; sublimados rojos efimeros. Temperaturas. Análisis de los sublimados é interpretación del mismo. Consideraciones acerca del análisis; anhidricidad. Estufas naturales.....	68
VIII. MATERIALES ARROJADOS POR EL VOLCÁN: Aspecto y condiciones de los materiales. Análisis micrográfico. Densidad. Análisis químico.....	77
IX. FENÓMENOS SUBSIGUIENTES Y CONSIDERACIONES FINALES: Fenómenos subsiguientes. Temblores de tierra. Modificaciones en el cono y en la corriente. Características de la actual erupción. Resultados generales más importantes de su estudio. Daños producidos. Probabilidades de una nueva erupción. Conveniencia de la instalación de un observatorio meteorológico y sismológico en las inmediaciones del Chinyero.....	85





Explosión estromboliana del Chinyero. Día 25 de Noviembre de 1909.
(Cliché de los Sres. Laguardia y Manrique.)

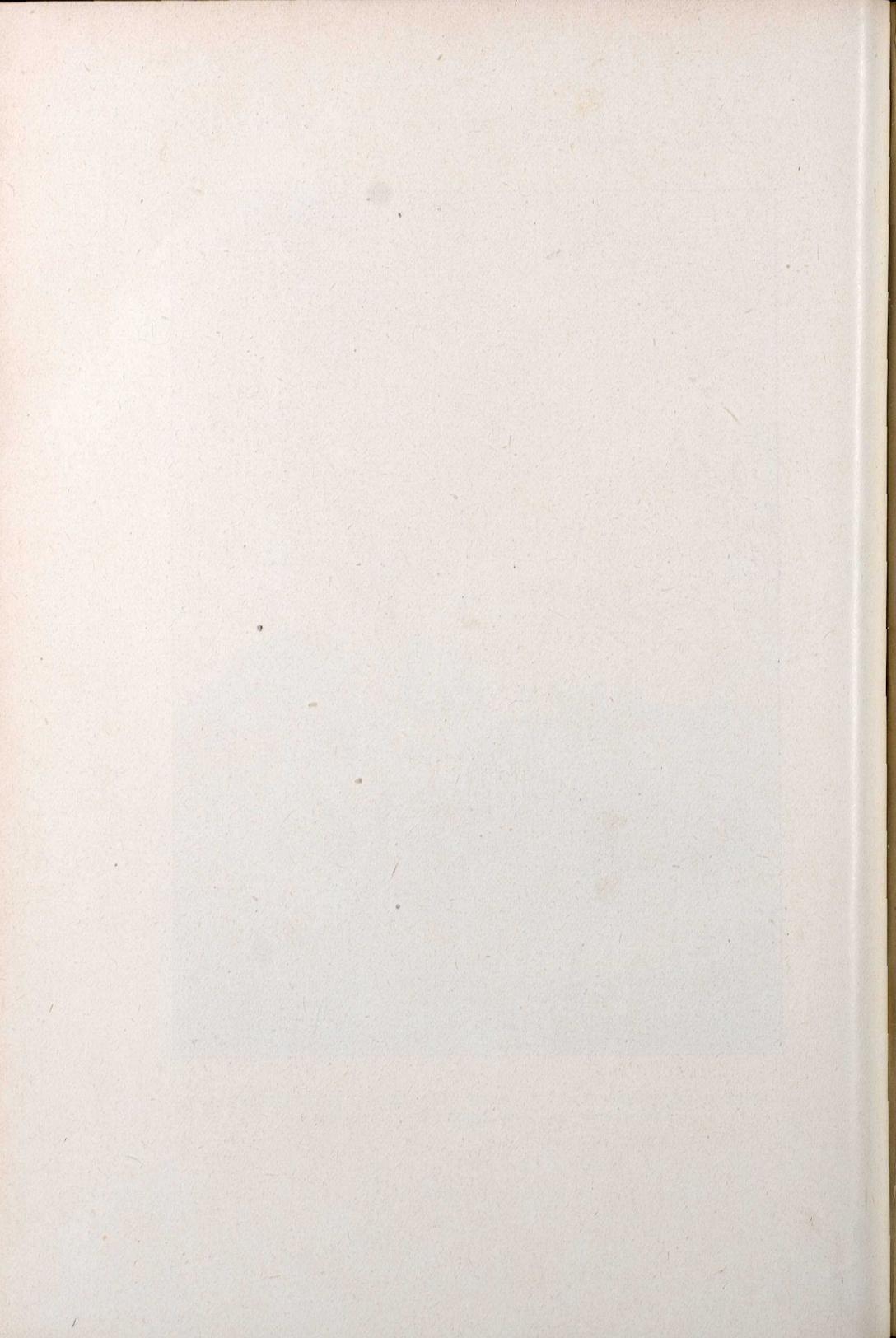




Fig. 1.^a Explosión vulcaniana típica. Se observa bien la acción del viento.
(Cliché del Sr. Piñol.)

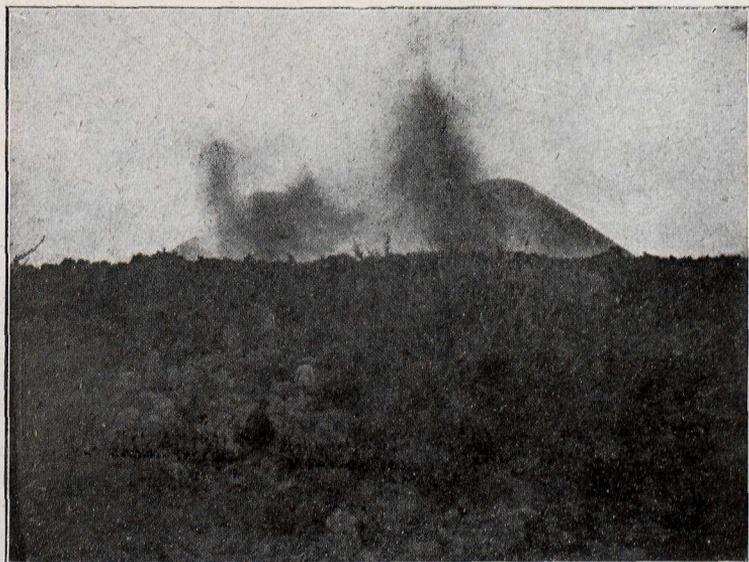
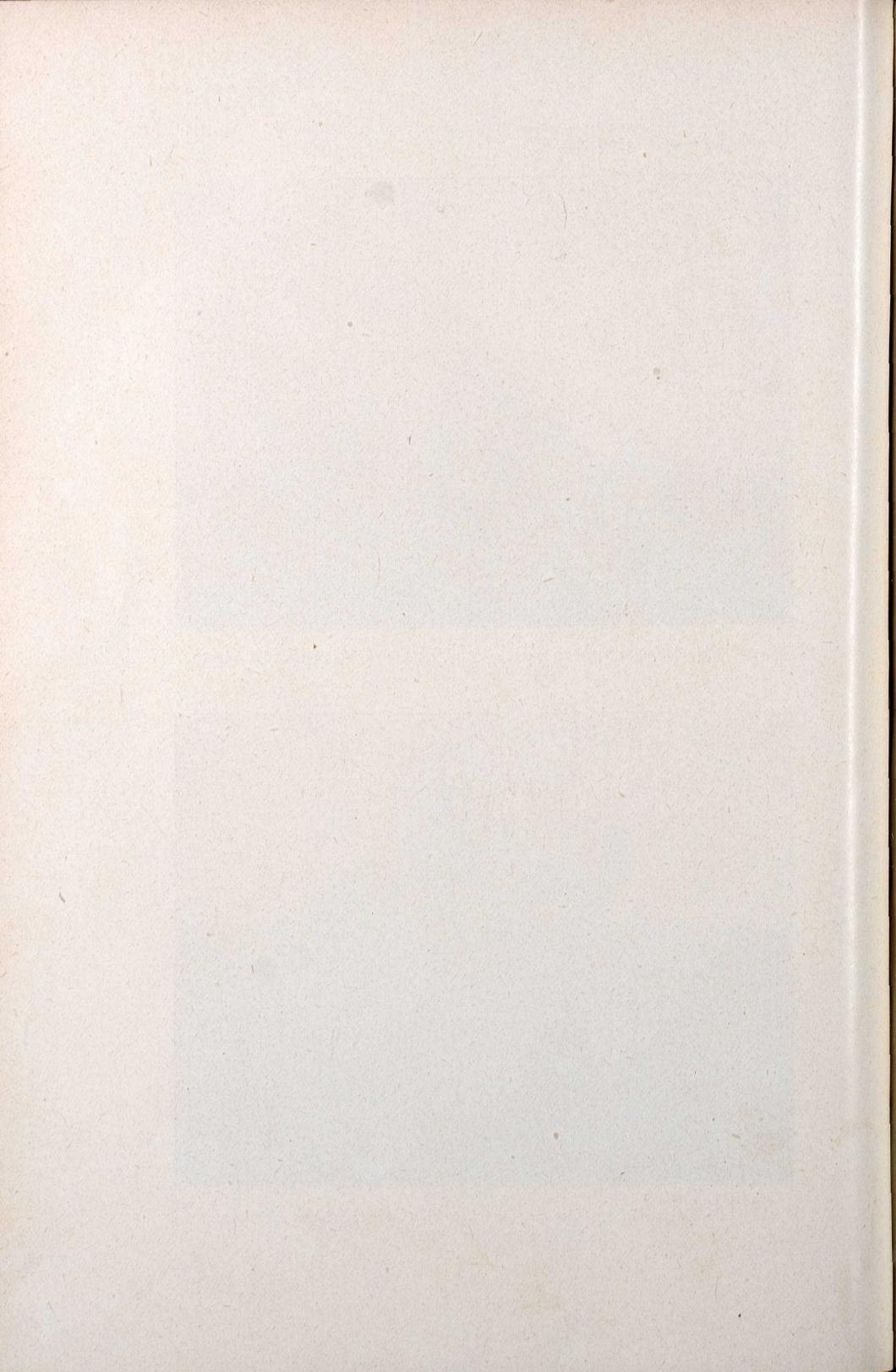
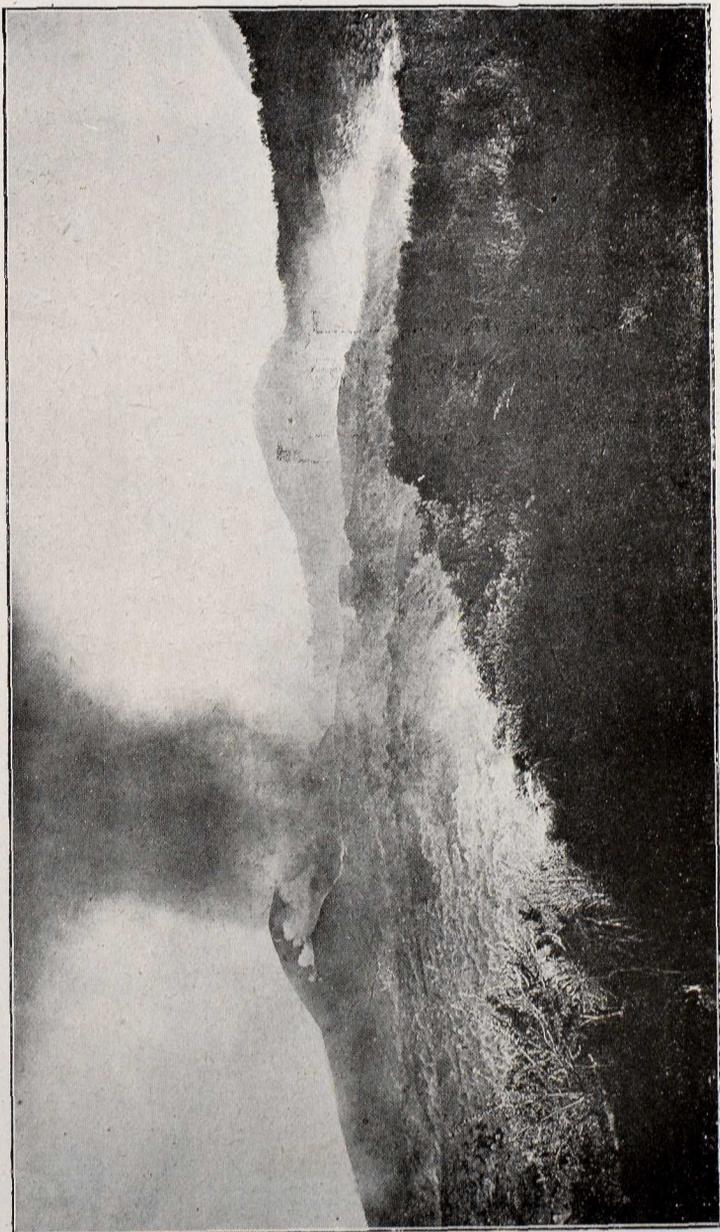
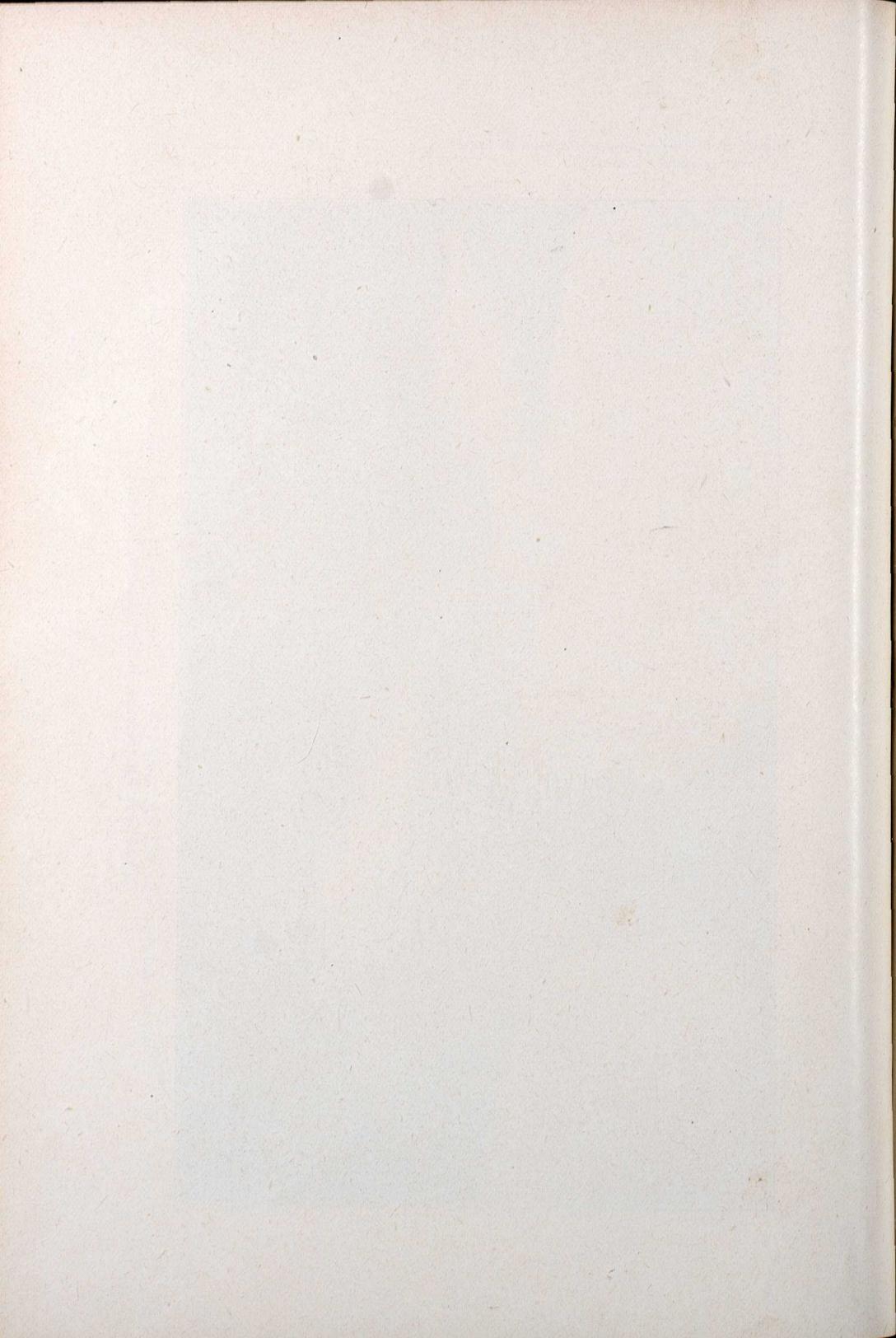


Fig. 2.^a Explosión en que se aprecian bien las emisiones oblicuas.
(Cliché del Sr. Piñol.)



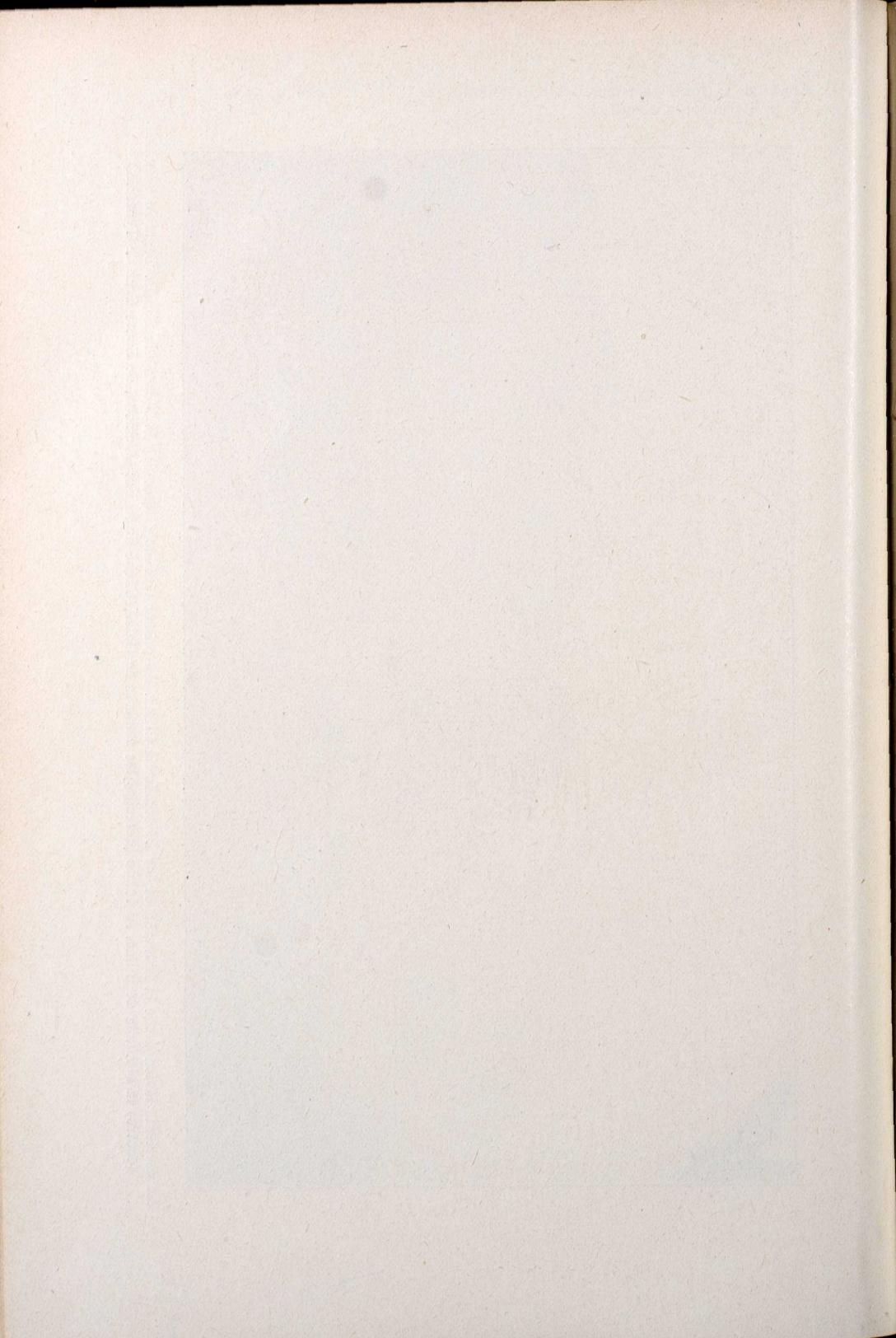


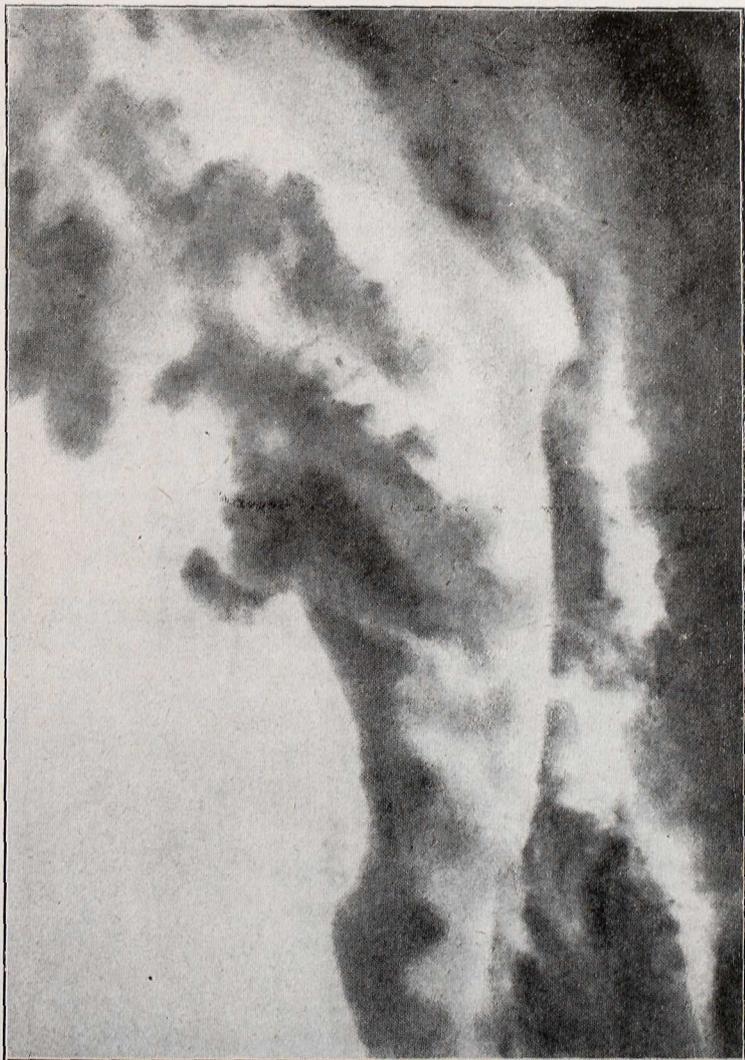
Panorama del cono y la corriente lávica desde la Montaña de los Polcos. Día 21 de Noviembre
(Cliché de la Fot. alemana, de Santa Cruz de Tenerife.)



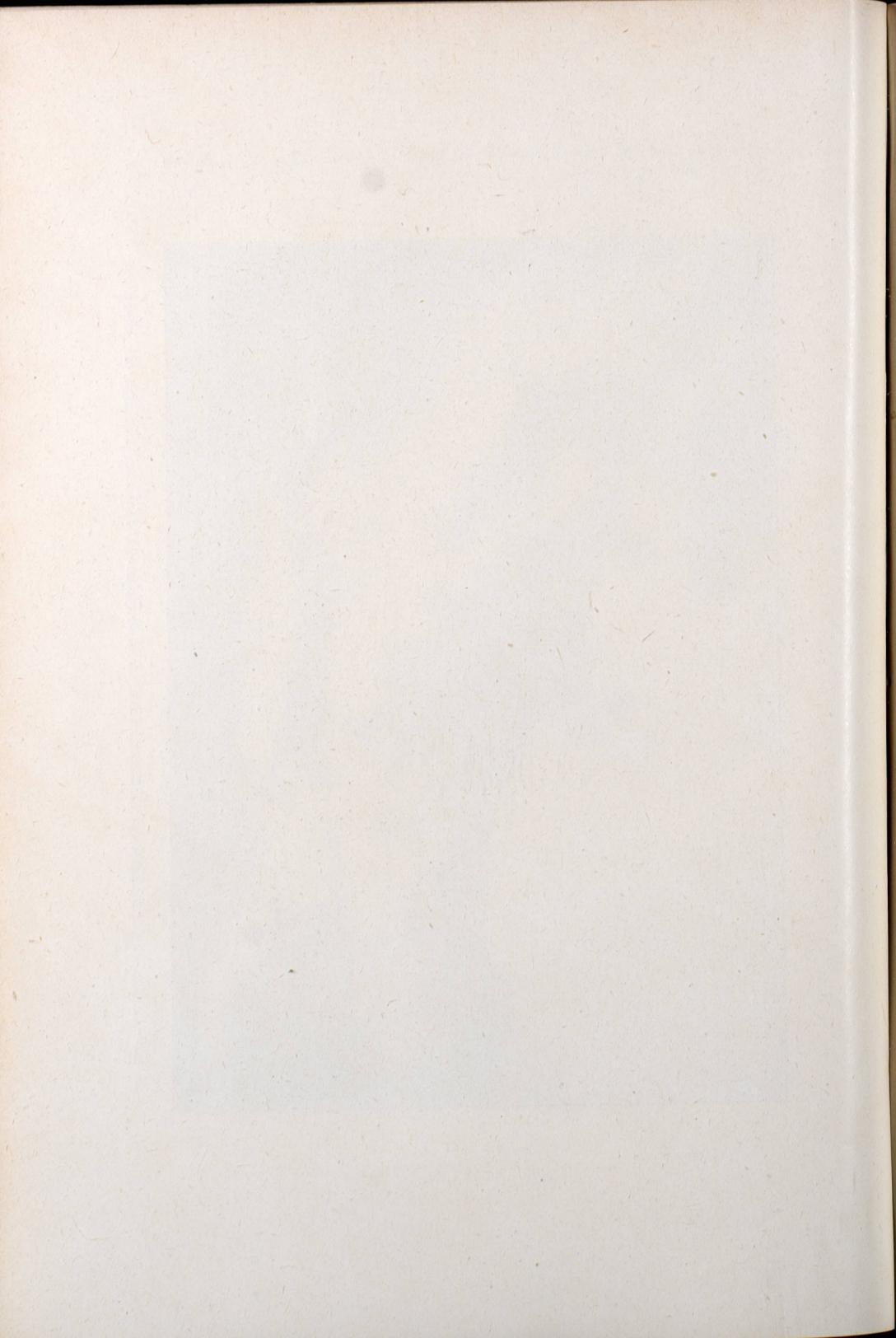


La corriente lávica desde la Montaña de los Polcos, hacia Bilma. En primer término (izquierda) la Montañeta Aguda. Segundo término (centro) la Montaña de Bilma. Al fondo (derecha) las cumbres de Gala. (Cliché de la Fot. Alemana, de Santa Cruz de Tenerife.)



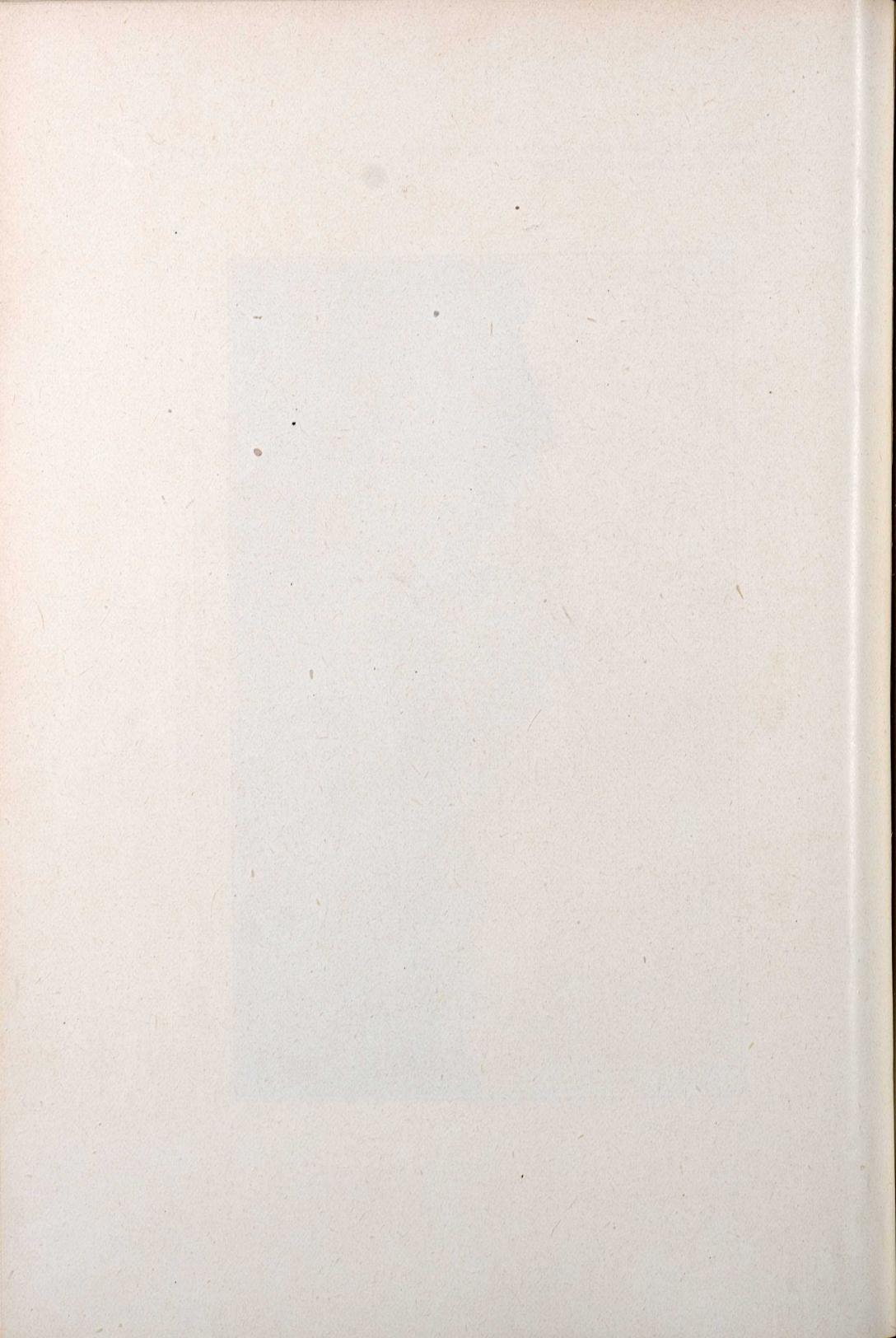


Detalle de una explosión semi-vulcaniana, al final de la erupción. (Diapositiva, ampliada por Padró.)



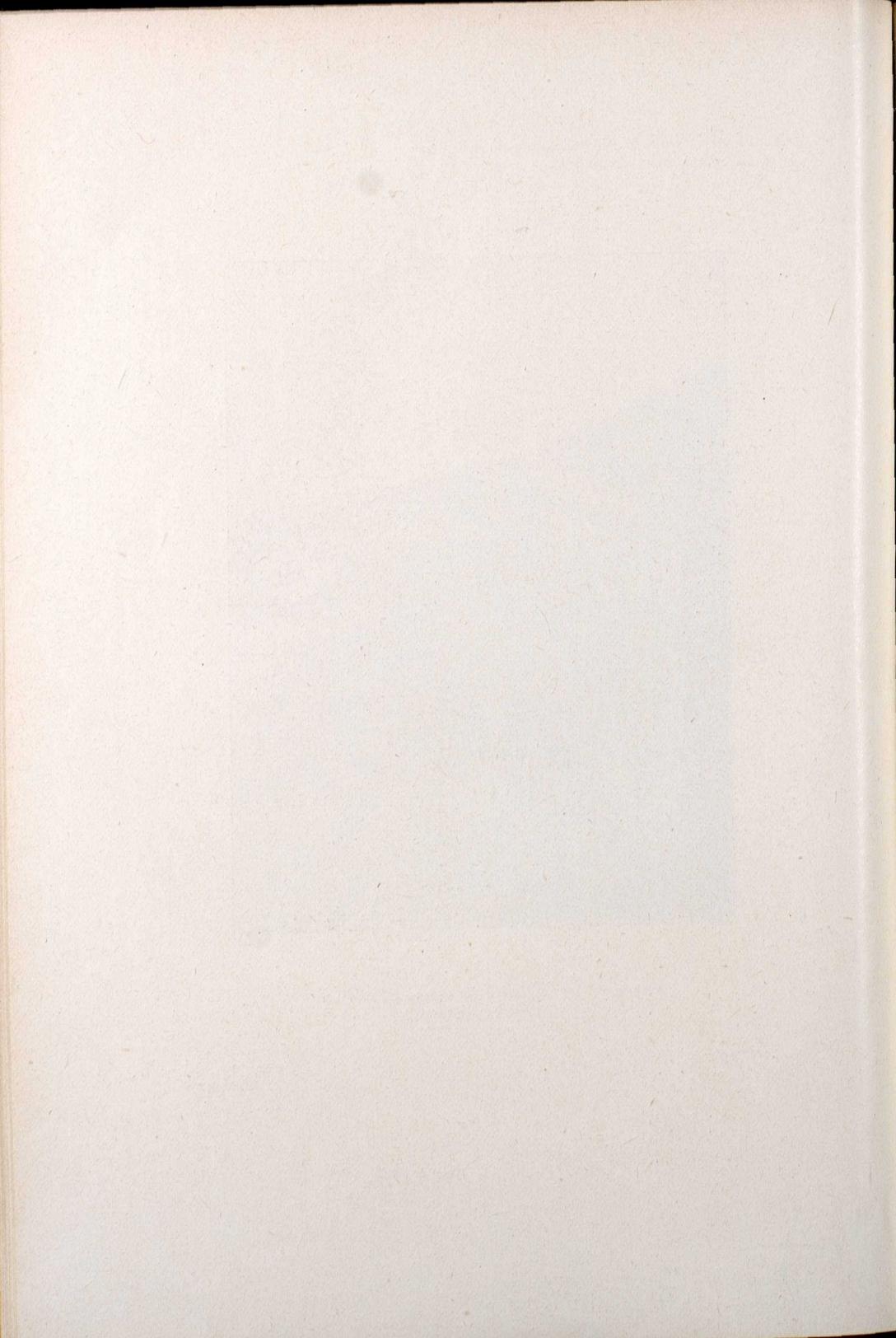


Lavas (*block-lavaen*) junto á la base W. del Chinyero. Al fondo la Montaña de la Cruz.
(Cliché de F. A. Perret.)





Cascada de lava (*fladen lavæn*) al SE. del cono.
(Cliché F. Navarro.)



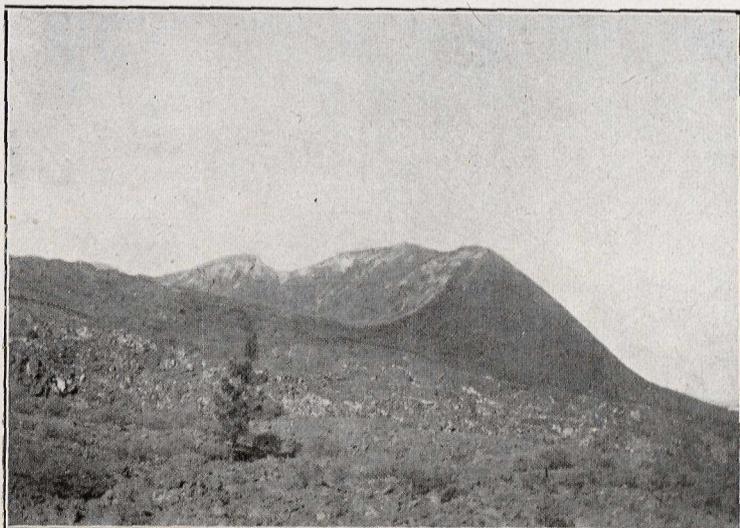
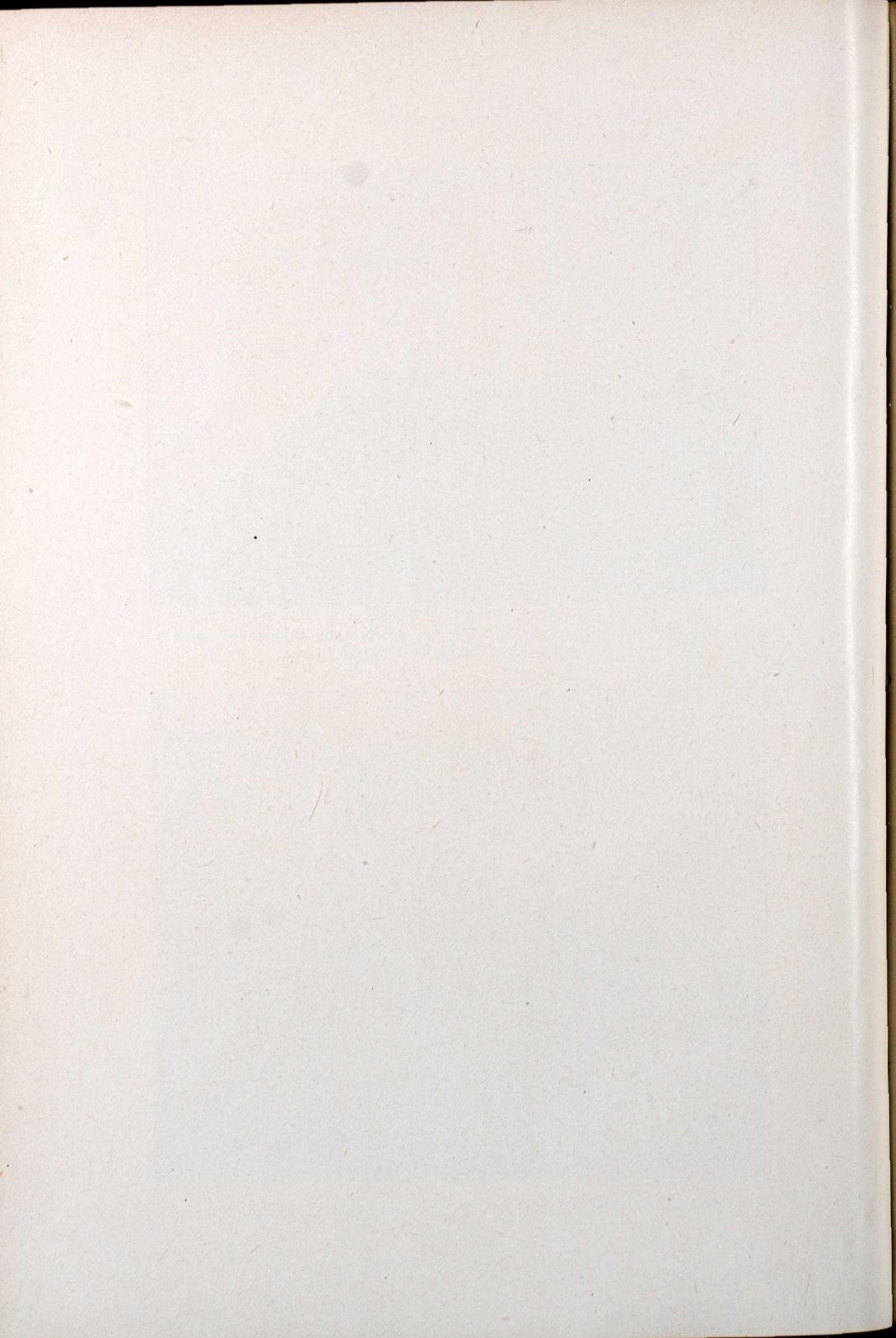
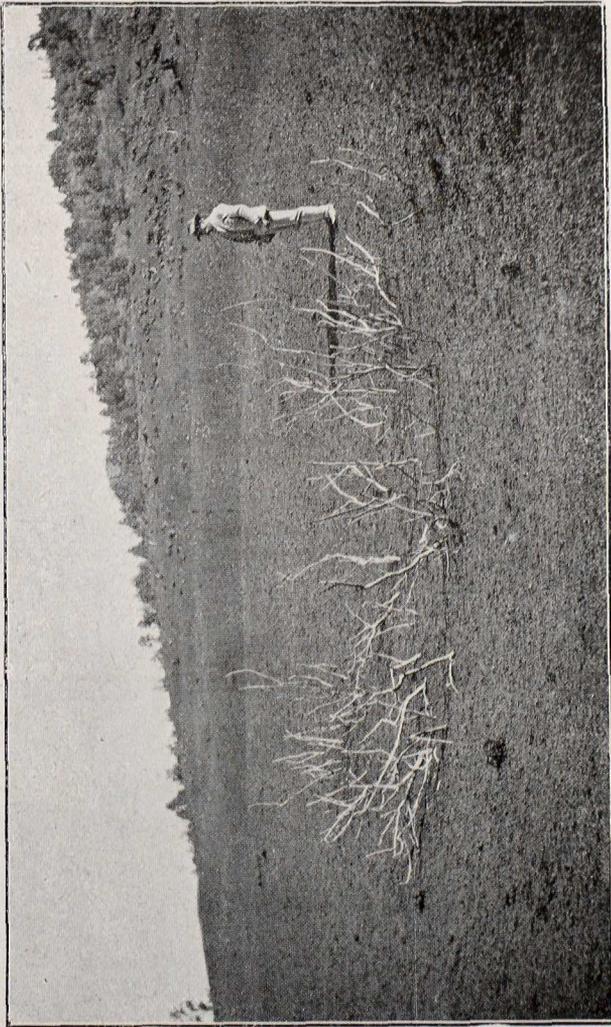


Fig. 1.^a El cono después de la erupción, cubierto de sublimados rojos y amarillos. (Cliché F. Navarro.)

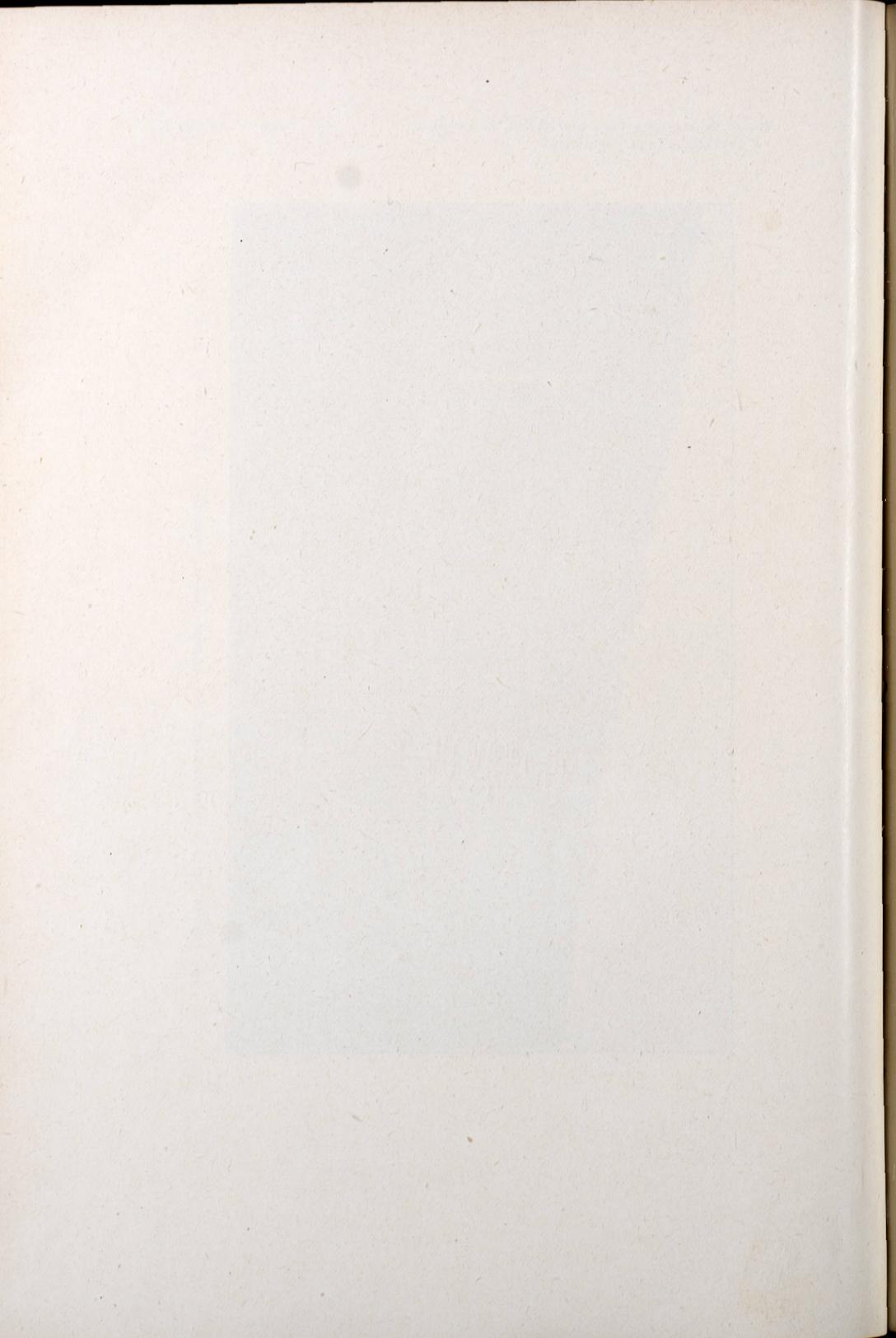


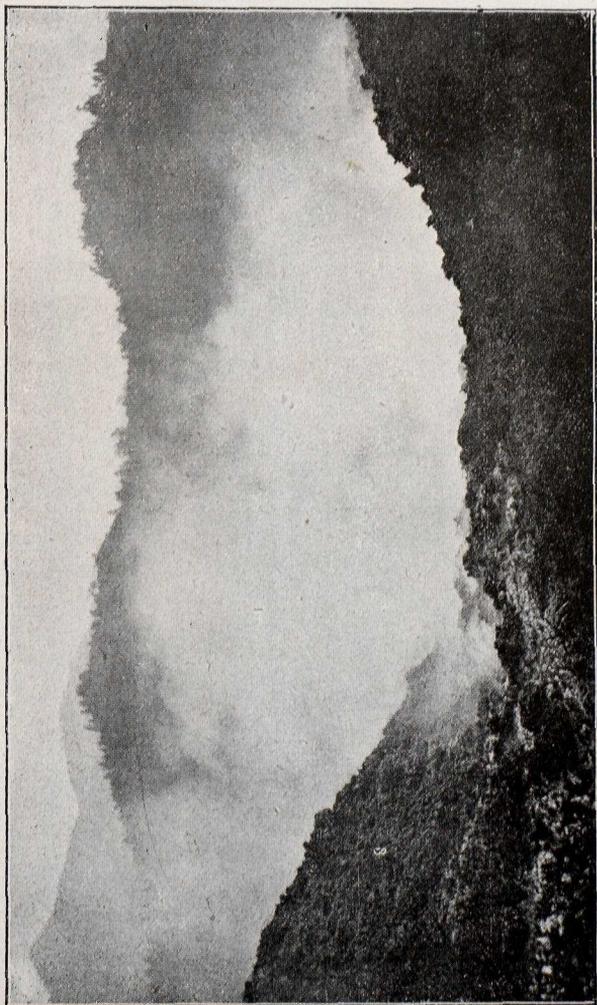
Fig. 2.^a Coñitos secundarios al SE. del cono principal. (Cliché F. Navarro.)



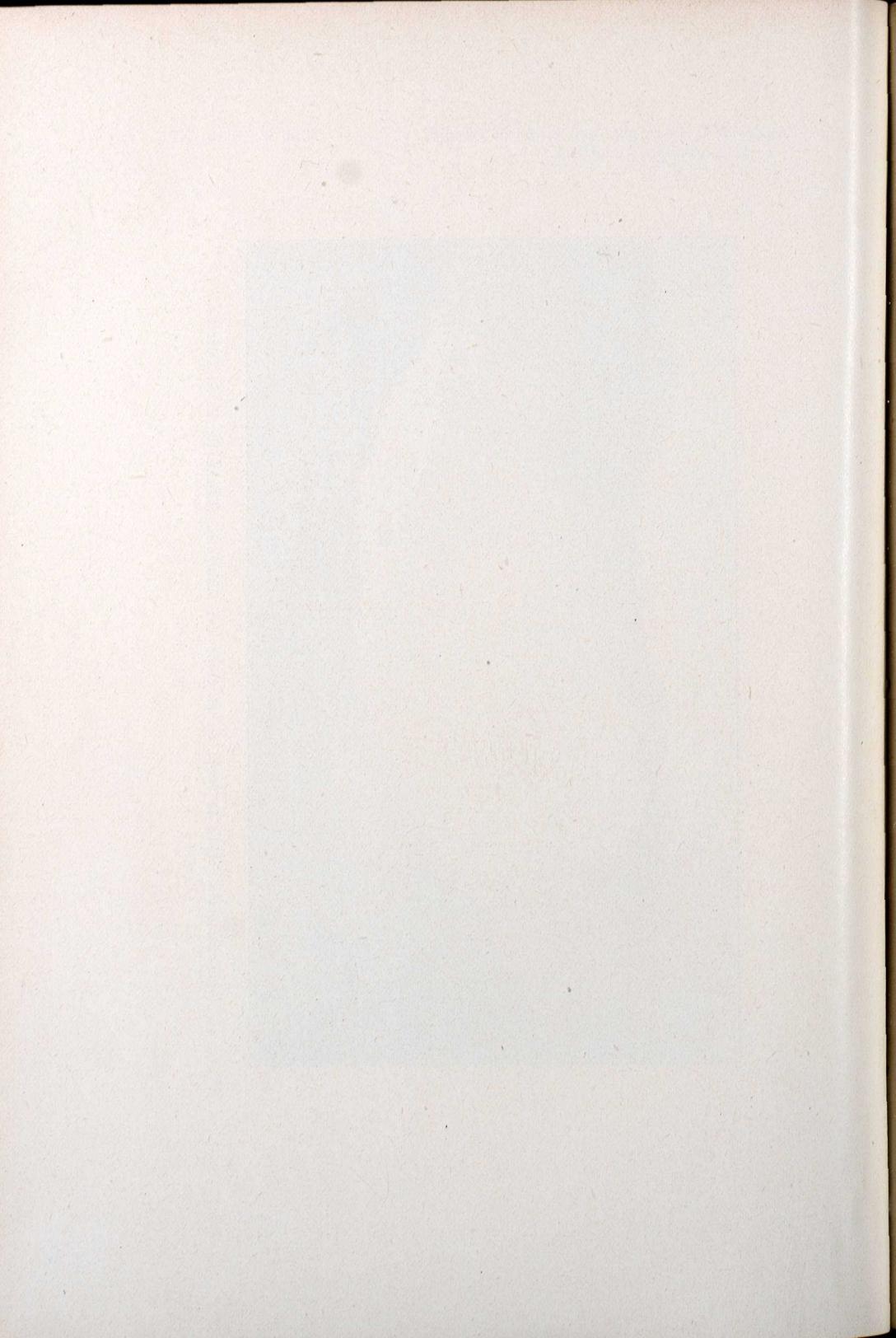


Los lapillis en las inmediaciones del volcán. Arbol enterrado. (Cliché de F. A. Perret.)



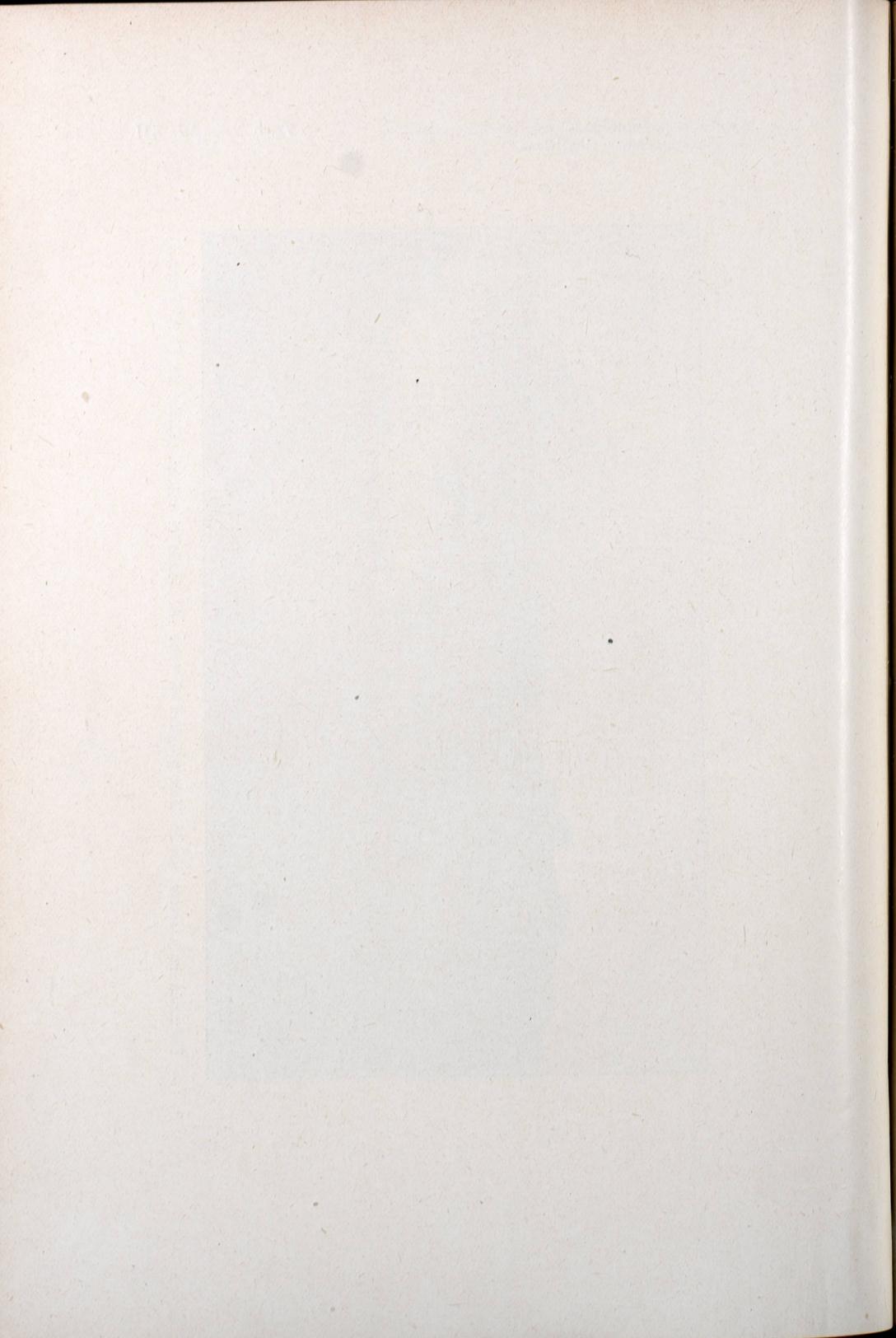


Gran fumarola, sobre la lava, en el cerco del Chinyero. (Cliché de F. A. Perret.)





Fumarola muy activa, en la lava próxima al cono. Al fondo el volcán. (Cliché de F. A. Perret.)



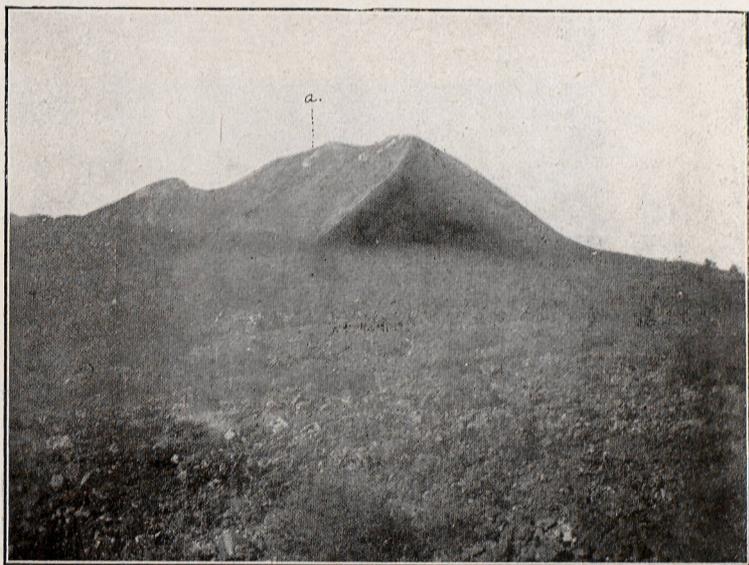


Fig. 1.^a Fumarolas en el cono, el día 24 de Diciembre. (Cliché F. Navarro.)

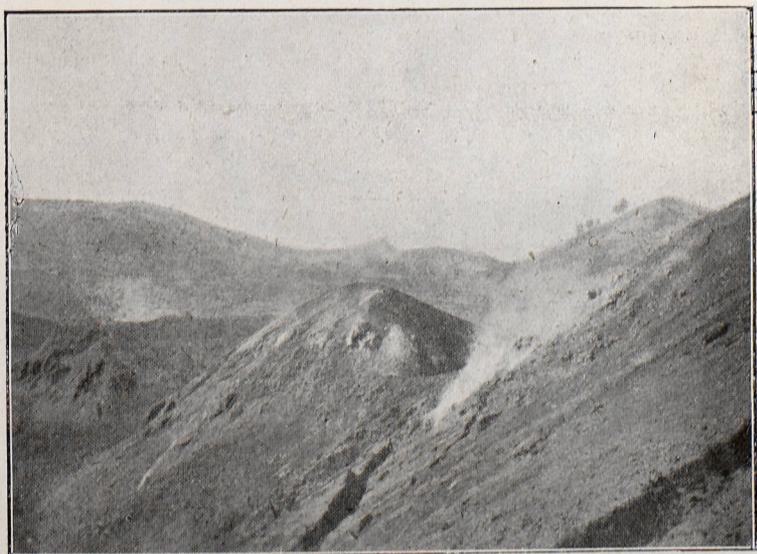
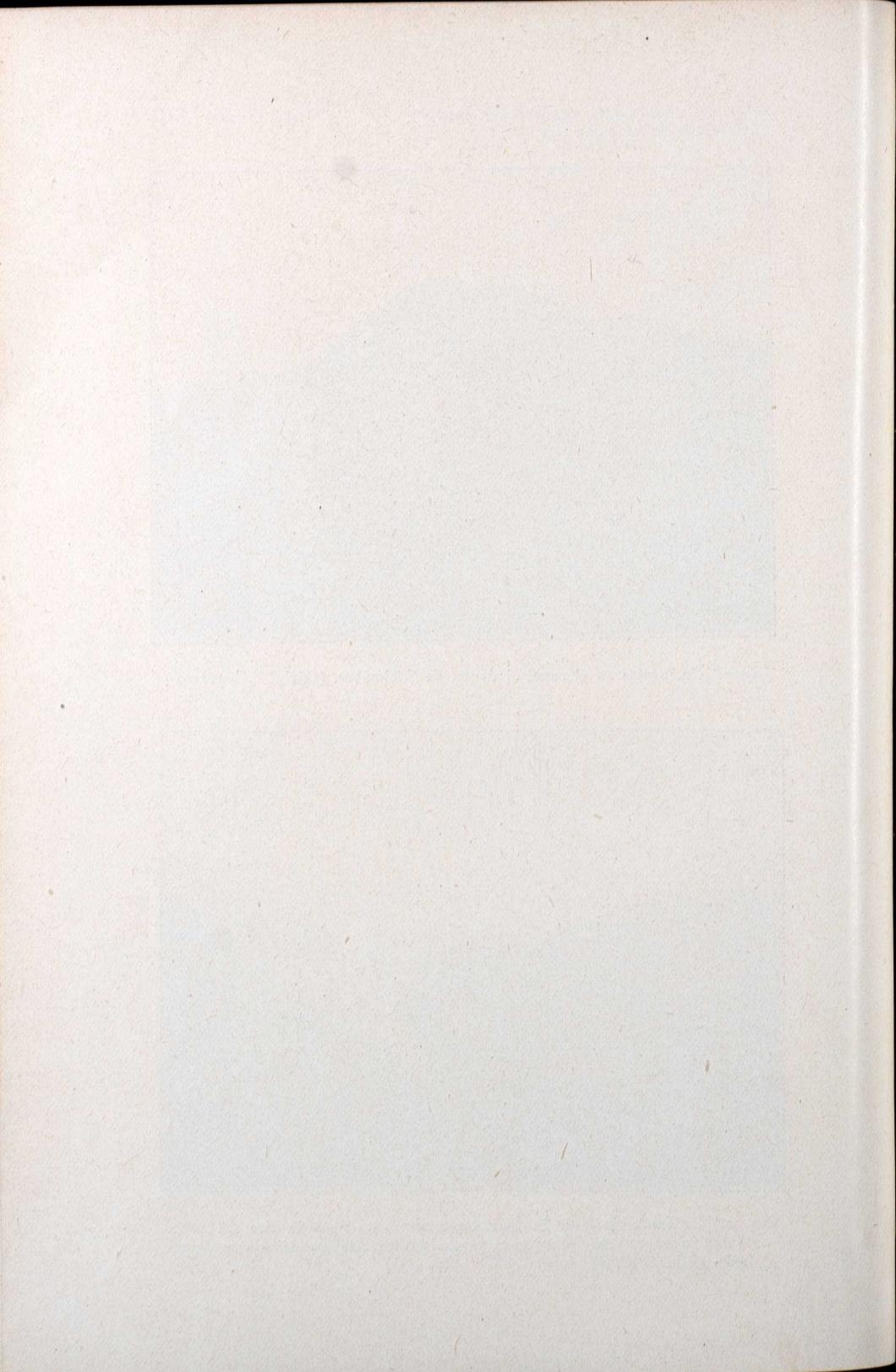
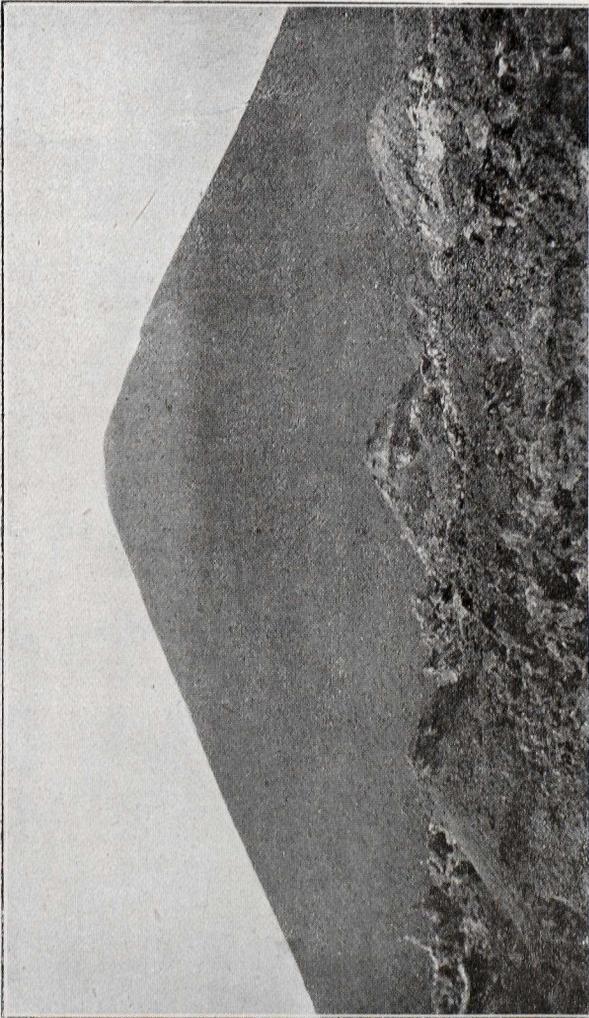
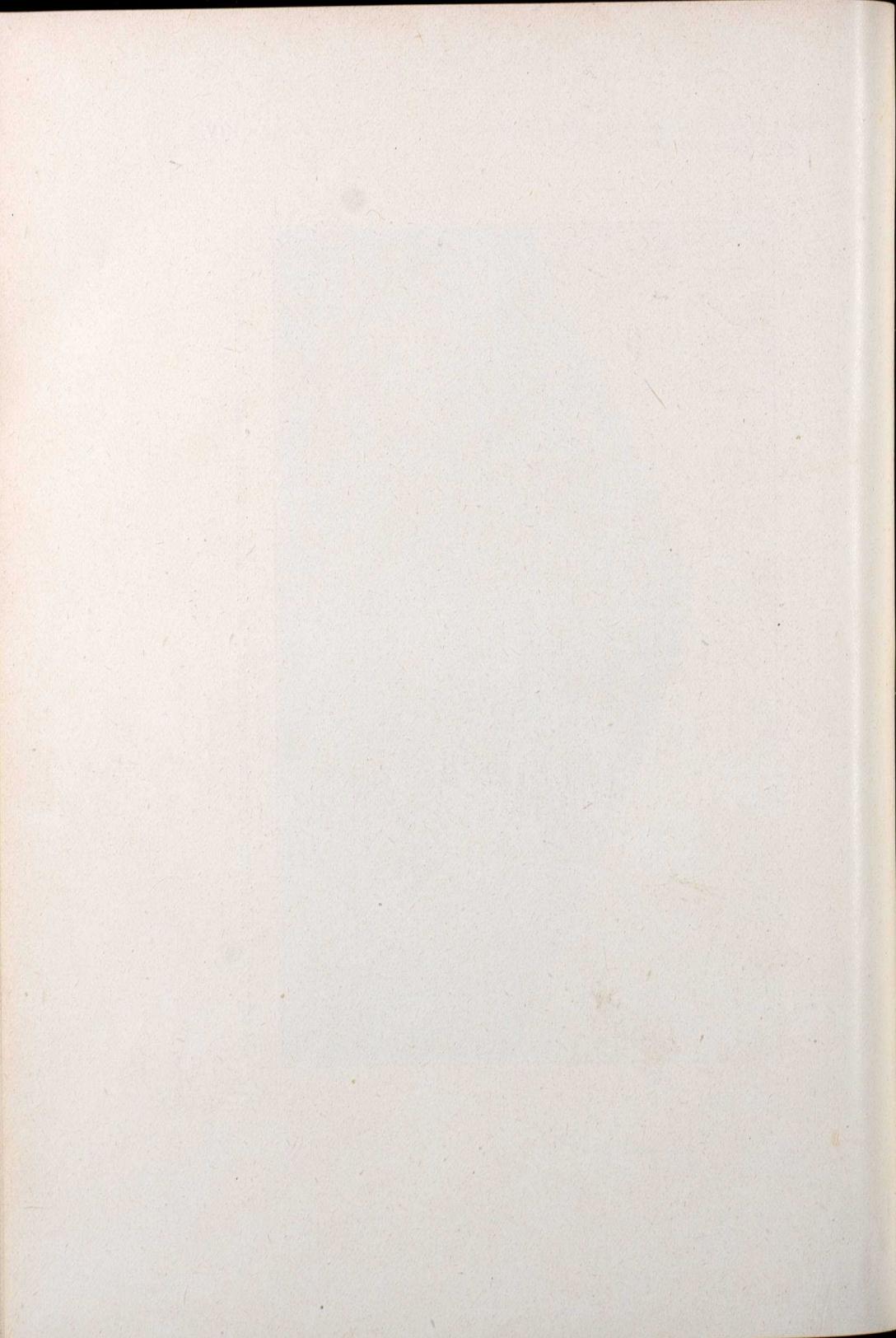


Fig. 2.^a La fumarola *a* de la figura anterior vista desde lo alto del cono. También se ve una gran fractura que parece relacionada con la fumarola. (Cliché F. Navarro.)



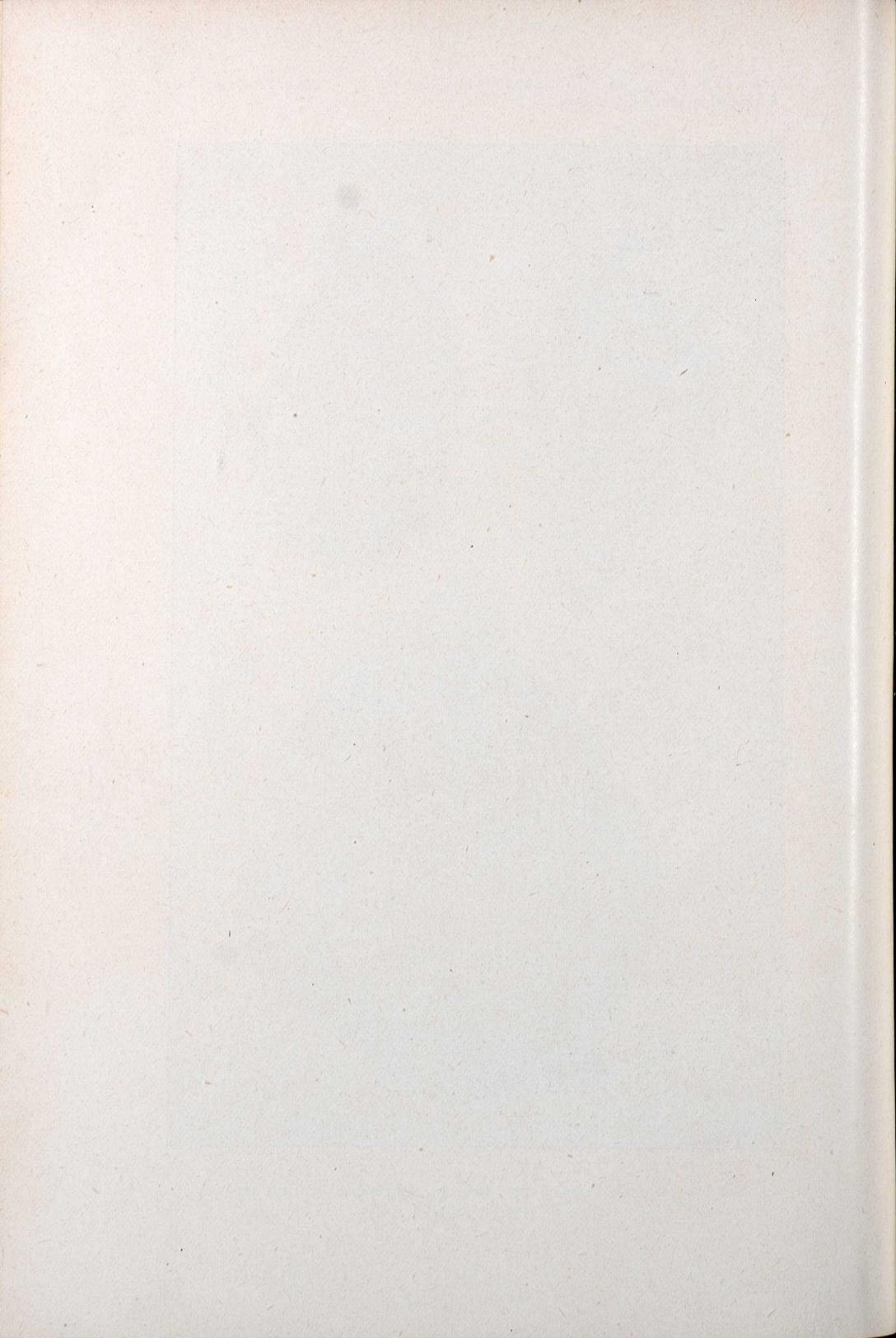


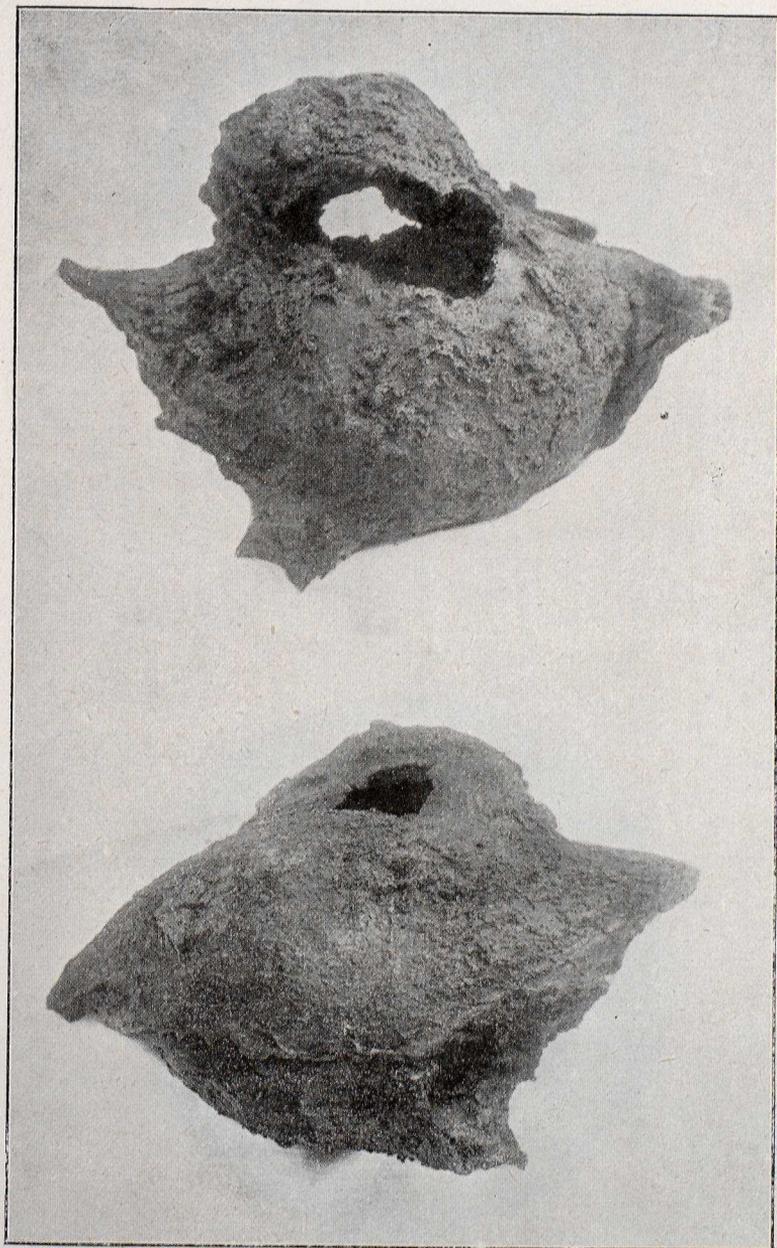
El cono por el SE. Se ven tres conitos secundarios y las fracturas circulares. (Cliché de F. A. Perret.)



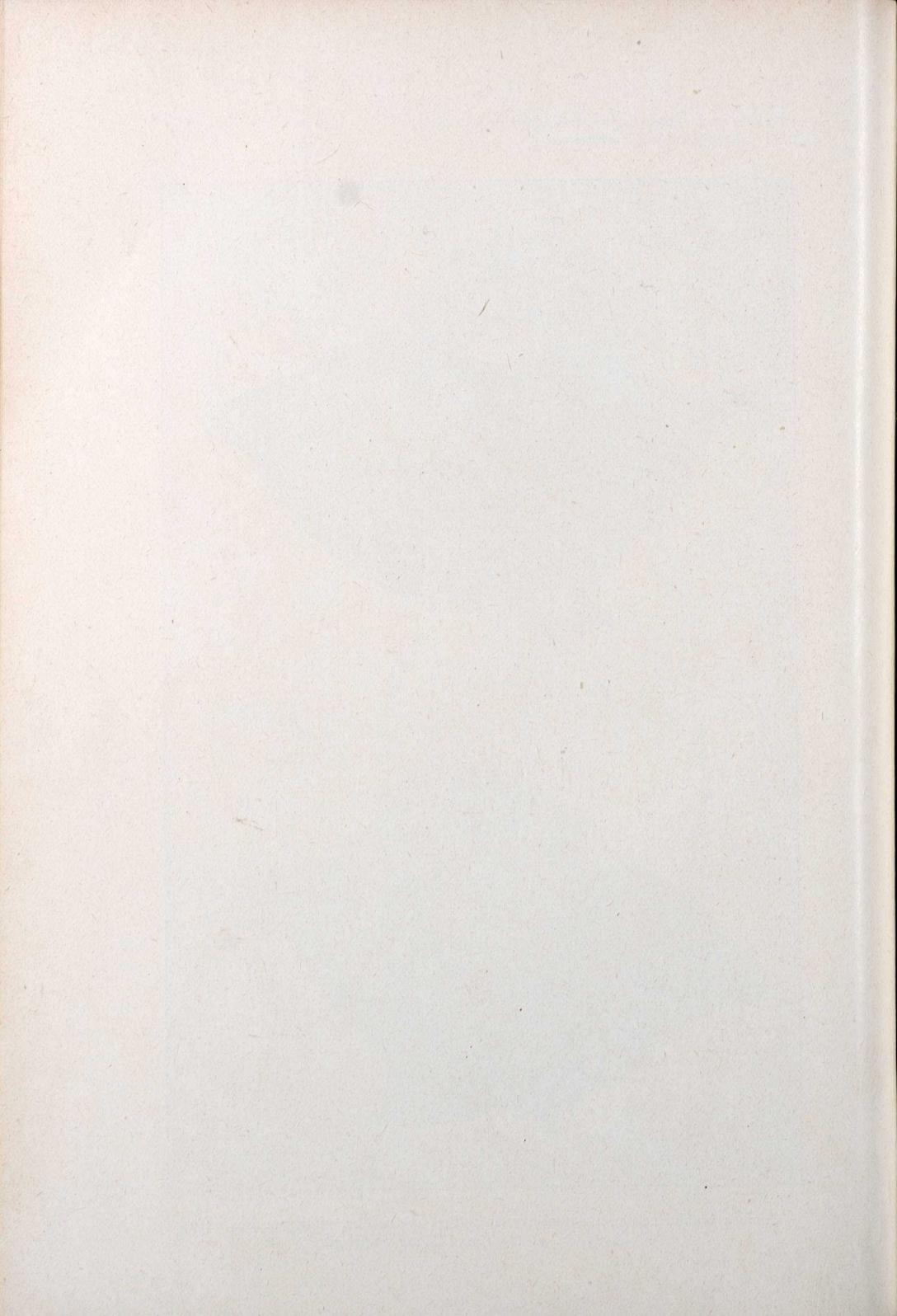


Bombas estromboliánas, á un tercio próximamente de su tamaño.
(Cliché Padró.)





Curiosa bomba con una ampolla y apéndices retorcidos, vista por dos caras.
A $\frac{1}{4}$ de su tamaño. (Cliché Padró.)



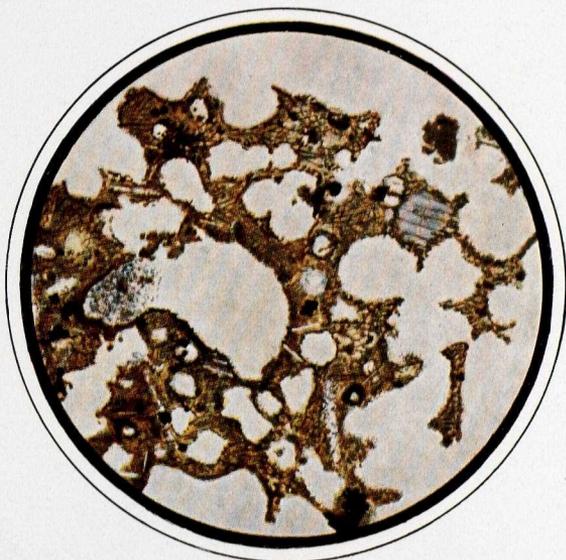
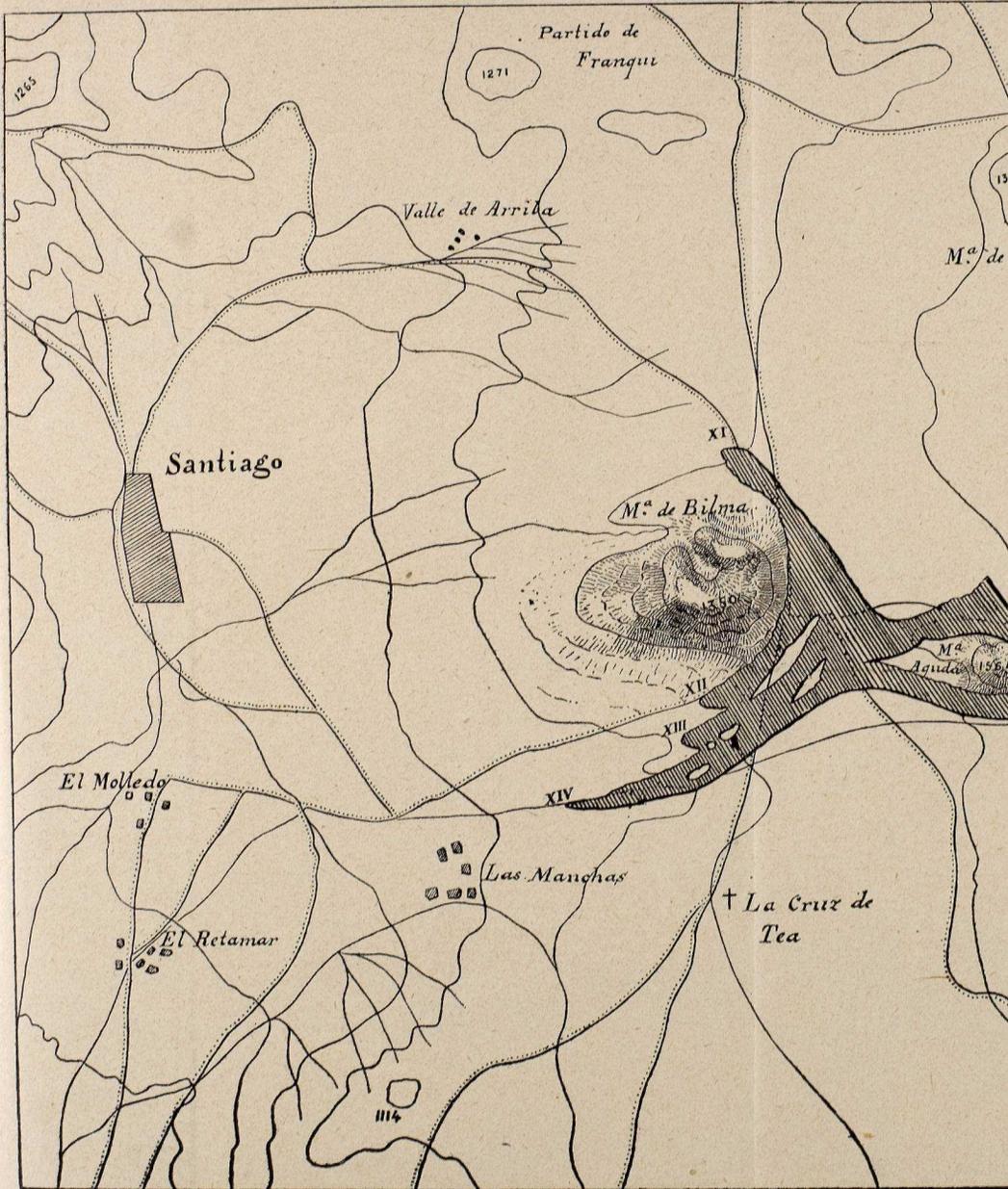


Fig. 1.^a Lapilli en luz natural. Aumento de 50 á 60 diámetros. (Cliché Padró.)



Fig. 2.^a Lava en luz polarizada. Nícoles cruzados. Aumento de 50 á 60 diámetros. Arriba un olivino. Abajo un grueso cristal de anguita. Microlitos feldespáticos en disposición fluidal. (Cliché Padró.)



C. Escribano delineó.

PLANO DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN CHINYERO EN NOVIEMBRE



