



El Cofre.

EL NAUHCAMPATEPETL¹ Ó COFRE DE PEROTE.

por Ezequiel Ordóñez.

I

SITUACIÓN Y ASPECTO TOPOGRÁFICO.

A los 19° 28' 58" de latitud Norte y 2° 00' 50" de longitud oriental de México, está situada la montaña del Cofre de Perote, menos notable por su altura, como dice Humboldt, que por la forma bizarra de un pequeño acanti-

1. Muchos viajeros y geólogos hablan del Cofre de Perote, pero pocos dicen algo más de lo que Humboldt escribió como resultado de su ascensión verificada el 7 de Febrero de 1804. Humboldt habla de esta montaña en conexión con su teoría de los cráteres de levantamiento que fué muy discutida desde un principio y abandonada por no haberla sancionado los hechos de observación. Determinó la posición geográfica y la altura de la cima; habla de las erupciones laterales que dieron nacimiento al malpaís de la región oriental; y compara la forma de las crestas de la cima á la del Pichincha en el Ecuador. Notas diversas sobre el Cofre de Perote se encuentran en el Ensayo político sobre la Nueva España, Tomo 2.—Cosmos, Tomo IV.—Sites des Cordillères, etc.—Citan el Cofre de Perote, entre otros autores, los siguientes: M. Ribera Cambas: «Historia Antigua y Moderna de Jalapa, etc.» 1869.—Félix y Lenk: Beitrage zur Geol. Palaeont. d. Rep. Mexiko, 1898.—Poulet Scrope: Volcanoes.—I. C. Russell: Volcanoes of N. America, 1899.—C. Pieschel: Die Vulkane del Republik Mexiko, 1856. Este autor considera ya que el paredón acantilado al pie oriental de la cresta del cofre, marca el sitio de un cráter destruido.—Die Vulkane von Mexiko, 1885.—No hemos podido, desgraciadamente, consultar el estudio de H. G. Galeoti: Voyage au Cofre de Perote, Bull. Ac. R. Belgique, III.—1837.—Pieschel habla también de la ascensión al Cofre del belga Majeras en 1848, quien, entre otros trabajos, calculó la la altura, etc., etc.

lado que se encuentra en su cima y de donde deriva su nombre.¹

Aunque su cima se alarga en la forma de una cresta, la figura general del cerro del lado occidental, es la de un cono irregular muy obtuso, surcado de barrancas no muy profundas y erizado de partes salientes no muy prominentes, de tal modo, que más bien aparece como parte de una de esas sierras monógenas eruptivas que son tan características en el Sur de la Mesa Central, que uno de aquellos volcanes, cuya forma y altura depende de una larga serie de acontecimientos, testigos de una actividad largo tiempo manifiesta.

El primer caso tiene lugar, en efecto, puesto que el Cofre de Perote es el extremo septentrional de una sierra orientada de Norte á Sur, como sus semejantes geogénicamente; muy ramificada en su flanco oriental, deprimida y algo desmembrada al Sur del Cofre y coronada en su extremo meridional por el magnífico cono llamado Citlaltepec ó Pico de Orizaba.

Esta sierra forma parte del límite oriental de la Mesa Central, en poco más de medio grado de latitud, ó sea una longitud de cerca de 70 kilómetros; de esta situación resulta naturalmente un aspecto físico diferente en sus dos flancos. Del lado occidental, es decir, sobre la Mesa, la sierra se levanta bruscamente de una llanura elevada próximamente á 2,400 metros sobre el mar, muy extensa, erizada de montañas volcánicas, de pequeños cráteres y

1. *Cofre* es una traducción muy propia de la palabra mexicana *Nauhcampatepetl*, compuesta de *Nauhcampa*, que significa *de cuatro lados*, y *tepetl* que quiere decir *cerro*. El peñasco que corona la cima de la montaña, tiene, en efecto, la forma de una caja ó cofre.

también de restos de una poderosa formación sedimentaria cretácea, que construye cerros bastante elevados. Del lado oriental, las pendientes de la sierra bajan ya abrutadas, ya con inclinaciones moderadas, hasta niveles de 1,000 metros sobre el mar, ó bien contrafuertes muy sinuosos van á morir hasta las llanuras de la costa.

Simple en su constitución la sierra en la vertiente de la mesa central, en donde su propio material ha contribuido en mucho á la elevación progresiva de la llanura inmediata, es de estructura más variada en la vertiente opuesta, que teniendo un descenso mucho mayor, permite ver las rocas que constituyen el subasamento, pudiendo apreciar el importante papel que han jugado las fuerzas tectónicas, rivalizando en grandeza con los fenómenos volcánicos. De estos vamos á dar una idea, aunque sea en pocas palabras, principalmente de aquellos que han dado nacimiento al Nauhcampatepetl.

II

DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA

Cuando se mira el Cofre desde la Mesa Central ó se transita por él en sus flancos del poniente, se advierte que su forma es, como ya dijimos, de las más simples. Sigamos, por ejemplo, el camino muy frecuentado que sale del pueblo de Perote¹ (2,465 m.), situado casi al pie del cerro; re-

1. Perote, pequeña población fundada á principios del siglo XVIII, junto á un antiguo convento establecido allí para dar hospitalidad á los españoles pobres que llegaban en las flotas á Veracruz y hacían camino al interior del país. A

corremos aún una pequeña parte de llanura cubierta de ceniza volcánica hasta llegar á la Hacienda de Ximanco, en donde, á la par que el bosque comienza, el terreno se eleva gradualmente, coincidencia muy clara que se nota en casi toda la base de la sierra.

Una pendiente suave, casi uniforme, se sigue próximamente hasta la mitad de la altura, pero entre la densa vegetación podemos distinguir que ya aquí los accidentes del terreno comienzan á multiplicarse, ya como crestas no muy agudas radiantes, ya como eminencias pequeñas de apariencia cónica, unas y otras constituidas de lava maciza, las cuales descansan parcialmente sobre una planicie estrecha y alargada llamada el llano de los Pozitos (3,000 metros). Este escalón plano le forma á la parte superior del macizo una especie de angosto pedestal, que abierto como una brecha, cenagoso y desprovisto de arboleda, deja casi siempre pasar el viento con demasiada violencia.

Desde aquí, el aspecto del terreno cambia porque las pendientes son muy fuertes, limitadas á veces por muros acantilados, rocallosos, escalonados y que hacen ver ya la verdadera construcción de la montaña, que consiste de grandes bancos de lava muy gruesos, sobrepuestos y de alguna manera alternantes; construcción cada vez más clara á medida que se alcanza el límite de la vegetación arborescente ó en donde, por la fuerte pendiente, la altura y las tem-

mediados del mismo siglo se comenzó la construcción de una fortaleza que aún existe en ruinas la cual se levantó para guardar armas, municiones y víveres, para socorrer, prontamente á Veracruz en caso necesario; además, se pensó guardar allí, como en lugar seguro, los caudales que periódicamente se conducían á Veracruz para ser embarcados á España, etc. Diccionario geográfico, histórico y bibliográfico. A. García Cubas. México, 1890, pág, 316.

pestades, los árboles se encuentran más diseminados, por ejemplo en el rancho de la Troje, á 3,370^m. En este lugar se ha practicado una oquedad resguardada por un acantilado para conservar la nieve durante todo el año.

Este rancho está situado en el lugar donde desemboca una pequeña planicie cenagosa, limitada por grandes taludes coluviales, de los cuales se alzan á ambos lados bancos de lava muy gruesos. Estos espacios medio cercados son muy parecidos á los escalones planos y cenagosos limitados por cantiles que en el Iztaccíhuatl llaman ciénegas y á algunos el sugestivo nombre de *Tecorrales*, nombre con el que convenimos designar estos pequeños anfiteatros resultantes de la disposición alternante de los bancos de lava, y que, como nosotros, P. Grosser ha visto no sólo en el Iztaccíhuatl, sino también en algunos volcanes del Ecuador.¹

Adviértese que el gran paredón de que acabamos de hablar, llamado «Frentón de las Cuevitas,» formado de varias corrientes de lava sobrepuestas, es el banco que corona la cima del cerro; cuyo banco está inclinado hacia el Frentón; sobre él descansa el peñasco del «Cofre,» y de él parte hacia el Sur, como una aguda cresta, el borde de este banco que cae hacia el Oriente, también como un muro acantilado de más de 200^m de descenso vertical. Sobre el borde del banco, prolongado, como hemos dicho, en forma de cresta, sobresale en un extremo majestuosamente «El Cofre,» y del otro un pico que llamaremos de Mitancingo, apenas distantes entre sí como 500^m. Y poco

1 Dr. P. Grosser.—Reisen in der Ecuatorianischen Anden. Sitzungsberichten der Niederrheinischen Gess. f Natur. u. Heilkunde. Bonn. 1904.

2 Damos este nombre al pico, por llamarse así la barranca que nace en el fondo de la oquedad del Potrero de las Víboras.

más ó menos á la misma altura. Mientras que al Sur del Pico de Mitancingo, la arista, siempre aguda, se prolonga más y más baja y sinuosa, al pie Norte del peñasco del «Cofre» se abre otro grande precipicio de más de cien metros seguido de un talud de escombros, más allá del cual contrafuertes radiantes, crestas y partes salientes sugieren una forma topográfica semejante á la que hemos visto en el flanco occidental de la montaña, accidentes que van á morir hasta los pueblos de Cruz Blanca y de Las Vigas, ó más bien hasta los bordes de los enormes anfiteatros de «Tatatila» y de «Las Minas.»¹

Importante, desde el punto de vista genético, como veremos después, es la profunda cavidad que se abre al Oriente entre el Cofre y el Pico de Mitancingo, en cuyo fondo la playa que forman los escombros la llaman el «Potrero de las Víboras.» El contorno de esta grande cavidad tiene la forma de un arco de círculo, y aunque las paredes son en parte acantiladas, los taludes del fondo le dan el aspecto de un medio cono invertido, en cuyo vértice nace la barranca profunda de Mitancingo, cuyas aguas van á regar los fértiles campos de Xico y de las Puentes.²

La cresta se prolonga curva al pie del Cofre por un espino bajo, terminado por un pico que se muestra en el grabado adjunto, mientras que desprendida del Pico de Mitancingo baja la arista que lleva la «peña Tajada.»

1. Véase nuestra descripción de estas barrancas en otro lugar de este Boletín.

2. Desde Xico, de Coatepec ó de Jalapa, se tiene una vista admirable del Cofre por verse claramente, en día sereno, las paredes abruptas que parten de la cima y los efectos de la erosión. El peñasco del Cofre se proyecta aquí como un pequeño pico agudo.

Del lado del Suroeste, el gran banco de lavas que parte del Pico de Mitancingo, se bifurca, y forma otro pequeño tecorral, cuyo fondo está ocupado por un charco de agua de 100 metros de diámetro, que llaman la «laguna de Tilapa,» abajo del cual nace la barranca del Tigre, que desemboca en los Llanos, en las cercanías de Tenextepcc. La laguna está dominada por un banco de lavas llamado «Loma Redonda.»

No llegando la cima del Nauhcampatepetl á la región de las nieves perpetuas y sí sobrepasa el límite de la vegetación arborescente que en el lado occidental está á 3,850 metros, desde el límite de esta vegetación hasta la cima, la montaña aparece como un campo desnudo, con ese característico aspecto de imponente soledad de las grandes alturas. Del medio de playas pequeñas cubiertas de roca finamente triturada por las nieves invernales y los cambios bruscos de temperatura diurnos y barridas tales playas por los vientos siempre fuertes que allí soplan, sobresalen los penachos enanos de gramíneas que allí crecen ó aparecen como columnas destruidas, los peñascos de rocas divididas en delgadas lajas sobrepuestas, mal colocadas y ennegrecidas por películas de óxidos metálicos ó por costras de líquenes secos. El colorido general de la cima del Nauhcampatepetl, en los meses del invierno, es el gris poco agradable á la vista acostumbrada á ese tono rojizo tibio de muchos de nuestros grandes volcanes, color que sólo encontramos en las paredes donde ha habido frescos derrumbes. En fin, la impresión que se tiene es la de una montaña en ruinas.

Desde el Pico de Mitancingo se destaca admirable-

mente, en toda su longitud, la gran peña cuadrada ó Cofre. Este es un trozo de banco de lava, con la forma de un prisma rectangular aplastado, orientado próximamente en la dirección de este á oeste, quizá un poco cargado hacia el E. S. E. rodeado al sur por sus propios derrumbes y descansando por intermedio de un delgado lecho de aglomerados, sobre el plano inclinado que forman los otros bancos de lavas más extensos. «El Cofre,» está, pues, ligeramente inclinado al oeste, como todos los bancos de lavas; más alto al oriente que al poniente; su cara oriental muy angosta llega hasta el borde de la gran cavidad semicircular del potrero de las Víboras, de donde se desprenden casi constantemente piedras que caen al fondo del precipicio. La roca del Cofre, además de tener el partimiento en el sentido del movimiento de la lava, tra un partimiento vertical, que le da en partes un aspecto semicolumnar.

La mayor longitud del Cofre puede estimarse en 300 metros; su altura individual al oriente es sólo de 25 metros, mientras que al poniente llega á 40 metros.

La parte superior del peñasco es muy angosta, casi una cresta, cubierta de lajas y piedras sueltas.

Humboldt consideró esta peña inaccesible, no conoció, probablemente, ó no existía tan marcada una abra en la pared meridional, por donde se puede ascender sin gran dificultad, apoyándose en las paredes de superficie muy áspera, y aprovechándose de piedras atoradas que la rellenan en parte.

El espectáculo que se tiene desde esta altura sobre las comarcas adyacentes es muy interesante, pues que cierran



El Cofre y cresta de Mitancingo.

el horizonte hacia el oeste y suroeste, sierras lejanas coronadas por las grandes cimas del Popocatepetl, el Iztacihuatl y otros gigantes como la Malintzi; al oriente, la vista se extiende hasta el Golfo de México, cuyas aguas bañan aquí las costas veracruzanas; más acá se advierte con bordes dentellados la mesa de Chavarrillo, cortada por cañones profundos, por donde corren los ríos; y por último, á nuestros pies, los accidentes aparentemente atenuados del relieve del brusco descenso de la montaña. Hacia los llanos de Perote, el doble cono de Pizarra se dibuja claramente, rodeado del malpaís como una mancha negra. Sobre la cresta de la Sierra, al sur, aparece muy alto y lleno de luz el cono blanquísimo del Pico de Orizaba!....

Ponemos á continuación algunas alturas barométricas.

| | | |
|---|----------|------------------|
| Pueblo de Perote,..... | 2,465 m. | Com. Geog. Expl. |
| Hacienda de Xilllaneo..... | 2,560 | |
| Llano de Pozitos,..... | 3,000 | |
| Rancho de la Troje y Tecorral de las Cue- vitas..... | 3,000 | |
| Límite de la vegetación arborescente, la do Poniente..... | 3,780 | |
| Base del peñasco del Cofre en el borde de la cresta general..... | 3,850 | |
| Cima del Cofre de Perote..... | 4,235 | |
| Cima del Cofre de Perote..... | 4,282 | Com. Geog. Expl. |
| Cima del Cofre de Perote..... | 4,260 | |
| Pico de Mitancingo..... | 4,250 | |

III

CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA

A la sencillez topográfica de la montaña en su flanco occidental responde su naturaleza geológica, siendo, como

otros muchos de nuestros macizos volcánicos. una Construcción homogénea y el resultado de una sobreposición de numerosas corrientes de lava que se han sucedido con tal rapidez, que no sería posible establecer ninguna distinción cronológica entre ellas. Tal parece que pertenecen á un solo período de erupción de un gran foco volcánico, y que durante la erupción no cambiaron perceptiblemente las condiciones físicas, como tampoco cambió la naturaleza intrínseca de los productos.

La montaña está cubierta hasta casi la mitad de su altura por un manto no muy grueso de toba pomosa amarillenta, fina y arcillosa, igual á la que cubre las laderas de las sierras de toda nuestra región volcánica central; si en muchos lugares podemos atribuir estas tobas á erupciones explosivas de las mismas montañas que cubren, en el Nauhcampatepetl este material fragmentario no procede de este volcán; más bien parece que son acumulaciones de polvo fino arrojado por alguno ó algunos de los pequeños volcanes inmediatos y que, transportado por el viento, ha venido á caer aquí cubriendo las pendientes, de donde ha sido removido después por las aguas al mismo tiempo que ha cambiado un poco su naturaleza primitiva. Puede haber habido, sí, al final de las erupciones, eyección de algunos productos fragmentarios, pero no serie prolongada de erupciones explosivas, como es el caso general para algunos grandes volcanes mexicanos que clausuran su actividad con esta clase de erupciones.

El Nauhcampatepetl es un volcán relativamente viejo, cuya actividad se concretó á la eyección de masas enormes de lavas que se acumulan, primero, en forma de doma de

muy grande radio y muy tendido, después, á causa de menor fluidez de la lava, crece más en altura que en superficie y acaban por construir el gran cono.

En otro lugar de este Boletín, hemos dado ya una idea de cómo se encuentran sobrepuestas estas corrientes de lava en la base de la montaña. La misma disposición podemos encontrar hasta la cima, es decir, corrientes de lava maciza inclinadas como la pendiente del cerro, y separadas por lechos de aglomerados, ó por rocas brechiformes, indicando que la corriente superior caliente producía una refusión en la corriente inferior ya fría; otras veces las corrientes aparecen soldadas, y entonces forman gruesos bancos, como las vemos cerca de la cima en los grandes frentones de que ya hemos hablado.

En el frentón de las Cuevitas hay partes donde se ven enteramente soldadas las corrientes, y partes donde se descubren hasta tres corrientes sobrepuestas, en tanto que en el muro que baja hasta el potrero de la Víboras, el número de corrientes que podemos seguir es mucho mayor. Como se ve, la estructura de la montaña es absolutamente igual desde la base hasta la cima: grandes corrientes abajo poca extensas arriba, pero en nada parece cambiar la faz de la erupción. Pero la forma sencilla que resultaba de esta acumulación tan rápida y regular de lavas, se modifica un poco por la eyección de masas semifundidas que salían por pequeñas aberturas laterales en los flancos del gran cono, pues así nos explicamos la existencia de esas eminencias, algunas en forma de pequeños domos que se encuentran cerca del llano de Pozitos y en otros puntos á media altura de este volcán.

Lo que más preocupa cuando se llega á la cima del Nauhcampatepetl, es conocer el lugar de salida de tan enorme cantidad de lavas, pues verdaderamente una cavidad cratérica completa no existe, y en esto, como en la manera como se presentan las lavas, nuestro volcán tienen una grande semejanza con el Iztaccíhuatl. Hemos dicho que los gruesos bancos de lavas de la cima del Perote, tienen una débil inclinación hacia el poniente, es decir, inclinados contra él grande precipicio coronado por el «Cofre» y el «Pico de Mitancingo.» Observando con cuidado las crestas rocallosas que de estos peñascos descienden, encerrando la cavidad abierta hacia la barranca de Mitancingo, se ve que los bancos de lavas muy destruidos por la erosión, tienen una inclinación contraria. Hay, pues, indicios de haber sido esta cavidad semicircular el lugar de salida de las lavas, aunque á decir verdad, tal boca de expulsión de material fundido nos parece muy estrecha. Queda por probar qué causa determinó la destrucción de la pared oriental del orificio cuando, en la dirección de la barranca de Mitancingo, no existe ninguna corriente de lava, cuyo escurrimiento hubiese acarreado parte de esta pared, como ha sucedido en muchas calderas. La masa de escombros que rellena en parte el potrero de las Víboras, no es suficiente para suponer que tal pared ha sido solamente destruida por erosión, aunque las acciones atmosféricas son allí muy enérgicas. Los cambios de temperatura son muy bruscos, las lluvias y los vientos muy frecuentes, y aquí vienen con frecuencia á estallar las tempestades que se originan en el Golfo de México, y toman nacimiento como en toda la ceja continental de la Sierra Madre oriental, las ondas frías que invaden Mesa Central.



Corrientes inclinadas de lava del Nauhcampatepetl.

Tenemos, pues, que recurrir á los efectos mismos de la erupción, para explicarnos la desaparición de parte del extremo del canal de eyección de las lavas. Quizá con un pequeño número de erupciones, ó una sola erupción explosiva, como hemos supuesto, terminó la actividad de este volcán por su abertura central, cuya explosión causó la pérdida del canal en su pared más delgada. A la erosión quedó el completar el trabajo de destrucción que se prosigue hoy con grande intensidad, como se puede comprobar por los grandes taludes de derrumbes y por las masas de rocas que á nuestros ojos se desprenden de las paredes acantiladas, causados por la pérdida de los lechos de aglomerados en que descansan. De esta manera, el Pico de Mitancingo perderá en pocos días una decena de metros de altura, y la cara oriental del «Cofre,» se ve tan minada en su base, y son tan frecuentes los derrumbes, que poco á poco se va reduciendo su volumen; quizá en pocos siglos el Cofre habrá dejado de existir.

El gran muro arqueado que parte de estas cimas, y que hemos supuesto pertenece á la boca de la chimenea, es indudablemente una pared antigua donde pueden verse las rocas alteradas en ninchos lugares por los gases y productos de las fumarolas.

En resumen; el Cofre de Perote es un volcán construido en un solo período de erupciones, y dependiente de un foco volcánico importante. Después de un largo período de reposo, la actividad volcánica se manifiesta de nuevo no ya por el antiguo canal, quizá obstruido para siempre, sino por numerosos puntos de su flanco oriental, y no bajo la forma de erupciones explosivas, sino de eyección re-

lativamente tranquila de lavas de composición más básica, como si se tratara de un residuo de magma almacenado en un foco volcánico.

El malpaís basáltico se extiende en una ancha faja entre Tlacolulan, Jalapa, Coatepec, Xico, etc. Del campo inmenso de lavas surgen numerosos conos bien formados, la mayor parte contruidos con escorias y tienen cráteres pequeños; tales conos de fragmentos, marcan el fin de la emisión de lavas. Para no citar aquí más que aquellos conos que cualquiera puede ver sobre la línea del Ferrocarril Interoceánico, citaremos el Volcancillo, inmediato á las Vigas y el cono de San Miguel, el Macuiltepec que domina á la ciudad de Jalapa; el de Coatepec, á cuyo pie está el pueblo de ese nombre, dos gemelos inmediatos á Pacho, el precioso volcán de Xico, etc., etc. El malpaís comienza más ó menos á la altura de 2,400 metros, y desciende más allá de 1,200 metros. Hacia las costas se encuentran también los basaltos, como restos de corrientes.

Hemos indicado ya muchas veces, la importancia que tienen en México las erupciones de rocas básicas en los flancos de altos volcanes andesíticos, formando los clásicos malpaís, los que se encuentran también con frecuencia en otras grandes regiones volcánicas de Norte América, donde vemos retratado á veces el tipo de nuestros grandes volcanes, y de nuestras sierras homogéneas y monogenéticas, como nos hemos convencido al seguir las breves descripciones de volcanes de Arizona, de Washington y de Oregón.

En un trabajo anterior hemos hablado de las rocas que

1 Las barrancas de Tatatila y de Las Minas.

soportan toda la estructura del Nauhcampatepetl, y que aquí ilustramos con un perfil. Las rocas cretáceas están en la base de toda la construcción, sobre ellas descansa un grueso manto de material cinerítico y de rocas rhyolíticas que se extendían en forma de mesa, cuyos restos encontramos todavía. Sobre las rocas cretáceas en contacto con un gran stock de rocas intrusivas (Monzonitas, granitos, etc.), apoyan las lavas del Perote al norte del volcán, como se ve fácilmente en las grandes escarpaduras que allí limitan á la Mesa Central.

Para comprender bien la génesis de nuestros grandes volcanes, es preciso estudiar ampliamente la estructura y forma de las sierras de naturaleza eruptiva, con las que la mayoría de nuestros volcanes están íntimamente ligados, y formando parte de su historia geológica. Entonces podremos conocer algo sobre la composición de los magmas, y los cambios que han sufrido por vía de diferenciación; la semejanza de nuestras provincias petrográficas, y la ley que preside á la evolución de los macizos volcánicos, pues que se podrá probar que los volcanes, cuya actividad ha tocado á los nuestros contemplar, ó que han muerto en época reciente, son el resultado, á despecho de su grandeza y altura, de la localización y subdivisión que ha sufrido por consumo de material y energía, un gran receptáculo interior de magma, que ve la luz desde el principio del Mioceno.

Damos aquí como prueba inmediata lo que hemos podido ya ver en esas sierras; formadas en gran parte de un solo material eruptivo y sin cambios bruscos de composición. Las sierras homogéneas no tienen la estructura que



Cavidad embudiforme del Nauhcampatepetl.

catépetl y Pico de Orizaba, son muy semejante á las del Cotopaxi en el Ecuador, y á las de otros muchos volcanes de la América del Sur.

IV

LAS ROCAS

Las rocas del Cofre de Perote tienen una composición mineralógica y una estructura muy constantes. En el terreno tienen, como hemos dicho, un partimiento irregular, prismático, en columnas imperfectas y muy frecuentemente en lajas, especialmente en las corrientes, más jóvenes. Son todas las lavas de un color gris claro ú oscuro, que cambia con facilidad al gris rojizo ó rojo cuando los minerales constituyentes, especialmente los ferromagnésicos, comienzan á alterarse. Tienen una estructura porfírica muy marcada, porque abundan en la masa de la roca individuos feldespáticos hasta de un centímetro de longitud y barritas negras de augita que se ven fácilmente en la pasta gris de la roca. Al microscopio, la materia vítrea límpida, turbia ó de color pardo, es muy variable á causa de diferentes estados de desvitrificación, la que tiene lugar en la forma de finas globulitas incoloras y más generalmente de microlitas anchas, ó como agujas, de oligoclasa, á veces orientadas y aglomeradas siguiendo líneas de escurrimiento. Al feldespato microlítico acompaña frecuentemente, aunque en más variable cantidad, la augita en

granos ó pequeños cristales con un ligero tinte amarillento, y por último, granitos de fierro negro.

En cuanto á los fenocristales, ocupan en primer lugar, por su abundancia, los de feldespato labrador y andesina, con sus macles sucesivos, y no raras veces con zonas de crecimiento. Después viene la hiperstena en cristales alargados prismáticos, con pleocroismo intenso y numerosas inclusiones; y por último, la augita como un elemento accidental, en cristales frecuentemente macleados.

Estas lavas, típicamente *andesitas de hiperstena*, unas veces llevan bastante augita en microlitas para poderse llamar augíticas, y otras veces bastante augita en cristales primarios para poderse designar como andesitas de hiperstena y augita.

