

## EL CHICHON: UNICO VOLCAN EN ACTIVIDAD EN EL SURESTE DE MEXICO

POR FEDERICO K. G. MÜLLERRIED

El sureste del país es caracterizado por la falta o casi falta de roca volcánica. En los Estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche y Tabasco no se ha encontrado tal roca, mientras que en el Estado de Chiapas aquí y allá conocemos rocas volcánicas, que se hallan en dos regiones distintas. La una, de poca extensión, es en el sur, en el límite con la vecina República de Guatemala, cerca de Tapachula; (Bibl. 5); es la región del Tacaná, volcan "extinguido". Los demás afloramientos de roca volcánica se encuentran en una región de extensión grande, en el centro y norte de Chiapas, tanto en uno y otro lado del amplio Valle del Río Grijalva como en la Mesa de Chiapas y en las partes montañosas del norte del mismo Estado. En toda esta región del centro y norte de Chiapas no se conocía un cono volcánico como aquel del Tacaná, sino pequeñas serranías y cerros y diques de roca volcánica.

En 1928, sin embargo, pude observar, en unas excursiones que hice en la parte norte de Chiapas, al suroeste de Pichucalco, un cerro de forma cónica en cuyas pendientes aflora roca volcánica, lo que me llamó mucho la atención en vista de que en aquella región hay principalmente estratos sedimentarios y muy poca roca volcánica, y eso aquí y allá, y siempre de extensión reducidísima. A mediados de 1930 se dejaron sentir en aquella región unos terremotos, y además, hubo rumores acerca de la erupción de un volcán. Entonces fuí comisionado por el Rector de la Universidad, abogado Ignacio García Téllez, y el director interino del Instituto de Geología, señor Rodolfo Martínez Quintero, para hacer las investigaciones necesarias en el campo acerca de la supuesta erupción y el origen de los temblores.

El Instituto de Geología puso a mi disposición cierta cantidad de dinero, el resto indispensablemente para terminar las investigaciones en el campo, lo cubrí de mi peculio. Los Directores del Instituto de Biología y de la Facultad de Filosofía, profesor I. Ochoterena y abogado Antonio Caso, respectivamente, me permitieron ausentarme de sus instituciones para cumplir con mi misión.

Hice, en plena estación de aguas, un recorrido que duró tres semanas, por la región al suroeste de Pichucalco, principalmente por el cerro que en 1928 había reconocido como cono de roca volcánica. Para explorarlo me hospedé en un rancho abandonado en la falda oriental del cerro, y recorría éste a pie, acompañado por indígenas Zoques de Chapultenango y de Magdalenas, que hablan casi exclusivamente en su propio idioma. Siendo la región completamente boscosa, con excepción de algunos sembradíos en el sur y este del cerro, y faltando caminos por completo—pues hay solamente tres veredas angostas al cerro hechas antes de mi llegada para facilitar la exploración geológica—, fué necesario abrir muchas brechas, las que sirvieron también para hacer las medidas topográficas necesarias. Me ayudaron mucho los citados acompañantes, puestos a mi disposición por los Presidentes Municipales de Chapultenango y Magdalenas, don César Pastrana y don Lorenzo Reyes. Por otras facilidades estoy agradecido a los Presidentes Municipales de Pichucalco, Ixtacomitán, Nicapa y Ostucacán, don Orvelín Quintero, don Abraham Recendes, don Amador Aguilar y don Emilio Sala. En la falda occidental del cerro pude hacer algunas observaciones interesantes en lugares a donde me guiaba don Miguel Domínguez, de la hacienda La Unión. El Gobierno del Estado de Chiapas, sobre todo el entonces Gobernador ingeniero agrónomo Raymundo E. Enríquez y el Gobernador Interino abogado Alberto Domínguez, dieron toda clase de facilidades y se mostraron siempre muy interesados en mis investigaciones en el campo y en el resultado final de mis investigaciones sobre los mencionados sismos y la supuesta erupción.

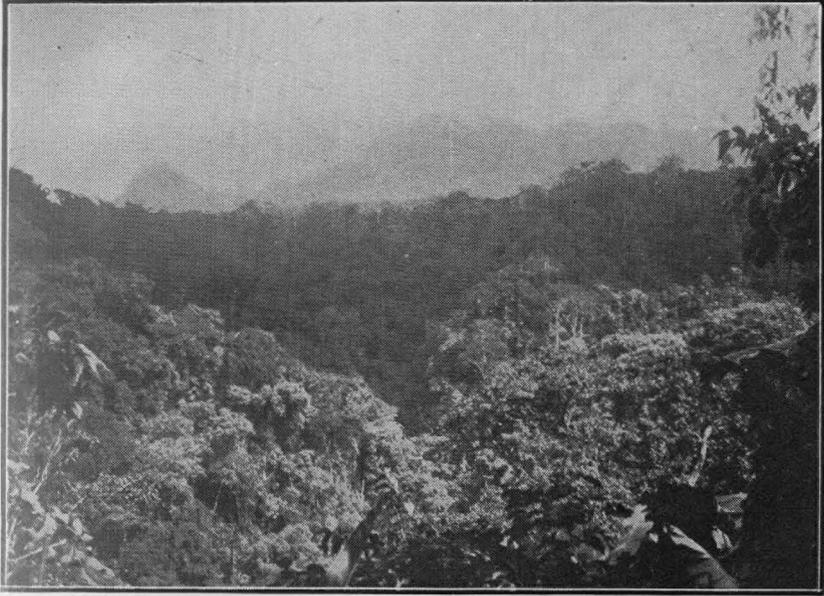
Esos temblores se pueden atribuir todos, o a lo menos algunos de ellos, al cerro observado en 1928, y que según la exploración en 1930, es, ni más ni menos, un volcán en actividad. Está situado (Mapa 1) a  $17^{\circ} 20'$  lat. norte y  $93^{\circ} 12,5'$  long. poniente de Gr., a 130 kms. del Golfo de México, a 165 kms. del Pacífico, y a 23,5 kms. al suroeste ( $S 37^{\circ} 0'$ ) de Pichucalco. El cerro (Fig. 1) está cubierto de selva que tiene abundante palma (Fig. 2), sobre todo *Astrocaryum mexicanum* Liebm., por cuya fruta el volcán se llama "El Chichón". El cerro se levanta desde 450 a 650 metros de altura sobre el nivel del mar, y culmina en 1315 metros. El volcán (Mapa 2) es de forma cónica-baja, muy probablemente alargado de N.O. a S.E. El diámetro mayor del cerro es, al pie, de 5,5 kms., el otro, de N.E. a S.O., de 4 kms., aproximadamente. La pendiente del Chichón es bastante accidentada. Hay cuatro cerritos, en el norte, este, sur y oeste, respectivamente (Mapa 3), siendo el del oriente algo inseguro en suposición geográfica, porque el mal tiempo impidió observarlo por más que un tiempo insuficiente para hacer medidas. Las alturas de los cuatro cerros son, muy aproximadamente, 1,150 (?), 1,100 (?), 1,100 (?), y 1,050 (?) metros. Además de esas elevaciones hay va-

rias cañadas, correspondientes a los arroyos que descienden del cerro volcánico, y corren al Río de Magdalenas (o Río de Sayula) y al Platanar, afluentes del Río Grijalva, que desemboca en el Golfo.



Mapa 1. La zona volcánica del "Chichón", el sistema volcánico de México, y la terminación noroeste de la zona volcánica de Centro-América

El cerro volcánico tiene arriba un cráter (Mapa 2), de forma oval aproximadamente, siendo su diámetro mayor, dirigido de N.O. a S.E., de 1900 metros, y el otro, transversal a éste, de 900 metros, medidas que se refieren a los dos diámetros del borde del cráter. Este tiene una morfología accidentada. El punto más bajo se encuentra en el S.S.O., y tiene 950 metros de altura. En el borde hay cuatro elevaciones separadas por pasos de 1,045 metros de altura. Las elevaciones se encuentran en el S.S.O. (el llamado Pico Mayor), N.N.E., E. y S.; sus alturas son de 1,315, 1,145, 1,140 y 1,085 metros, respectivamente. Además, hay a poca distancia del paso occidental un cerrito de 1,090 metros de altura. El borde del cráter es, en lo general, angosto, y



*Fig. 1.—“El Chichón.” Al centro, en el fondo, el cono volcánico visto desde el sur.  
A la izquierda, el cono lateral de 1,100 mts. (?)*



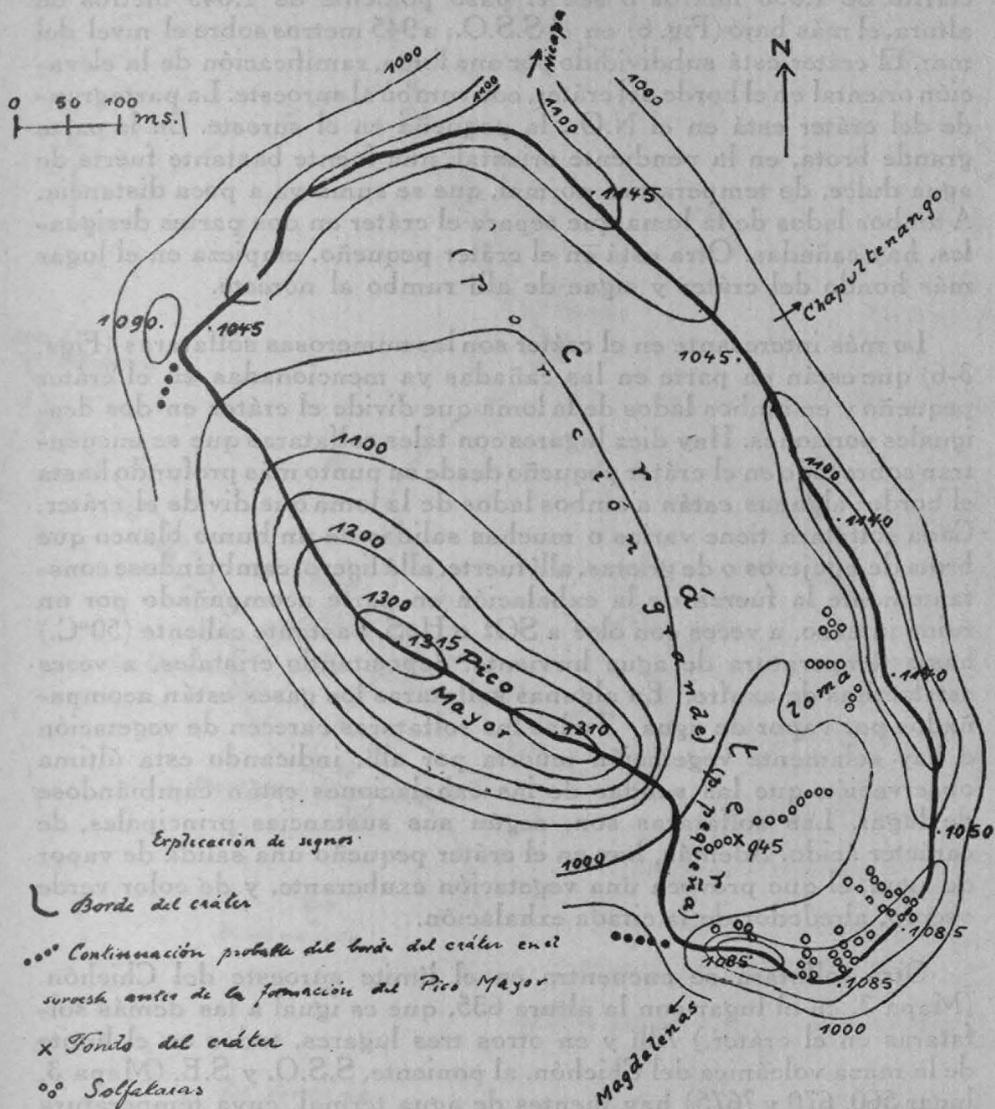
*Fig. 2.—La selva en el interior del cráter.*



*Fig. 3.—“El Chichón.” Parte del borde interior sureste del cráter; las manchas blancas son solfataras.*



*Fig. 4.—“El Chichón.” Una solfataras en el borde interior sureste del cráter.*

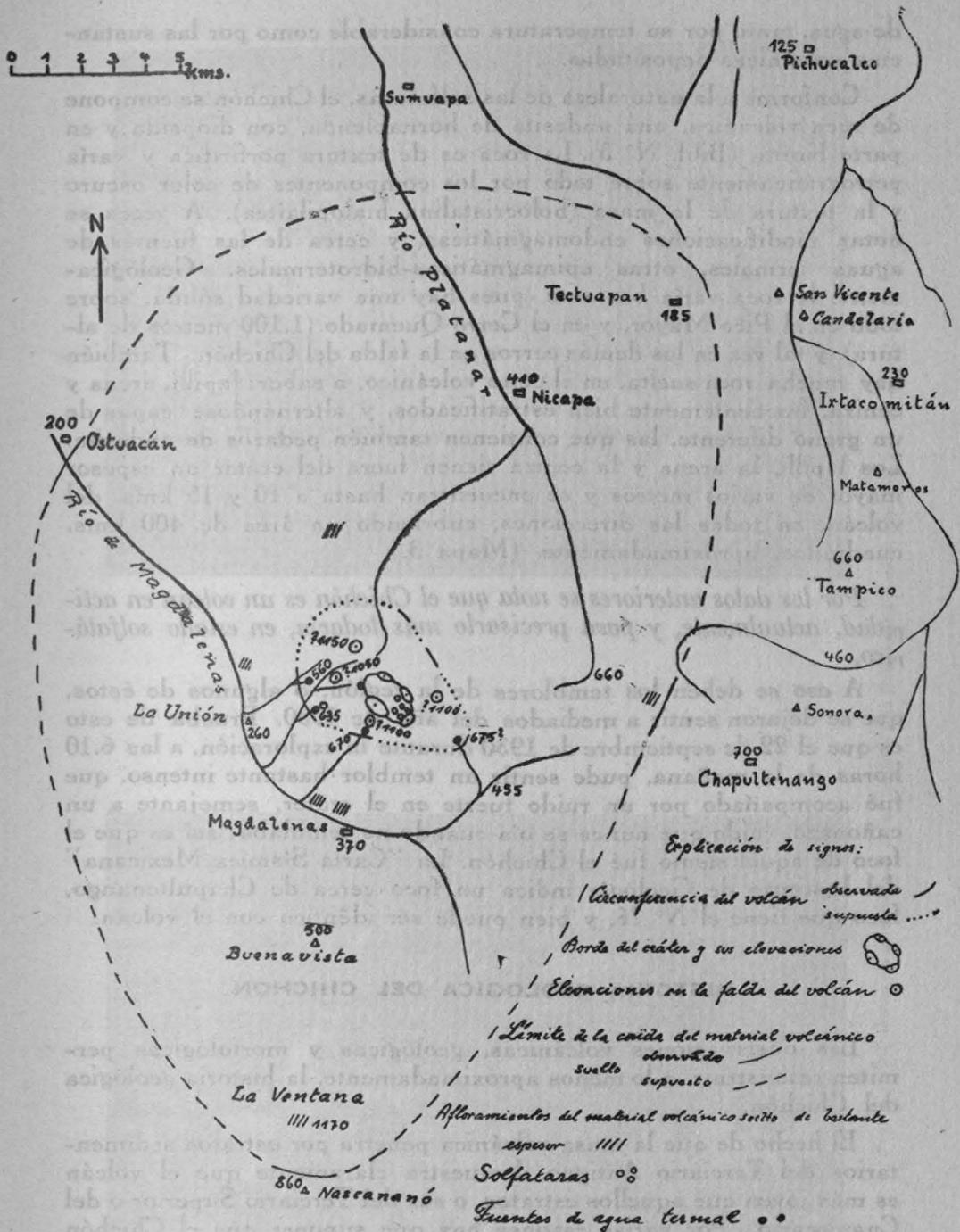


Mapa 2 El cráter del volcán "El Chichón", Chis, según las investigaciones y medidas de F.K.G. Mullerried en septiembre y octubre de 1930.

tiene hacia afuera una pendiente de  $30^\circ$ , y hacia adentro de  $35^\circ$  a  $55^\circ$ . El fondo del cráter es ligeramente inclinado, desde el noroeste hacia el sureste. Su punto más elevado se encuentra un poco al oriente del cerrito de 1,090 metros o sea el paso poniente de 1,045 metros de altura, el más bajo (Fig. 6) en el S.S.O., a 945 metros sobre el nivel del mar. El cráter está subdividido por una loma, ramificación de la elevación oriental en el borde del cráter, con rumbo al suroeste. La parte grande del cráter está en el N.O., la pequeña en el sureste. En la parte grande brota, en la pendiente oriental, una fuente bastante fuerte de agua dulce, de temperatura normal, que se suma ya a poca distancia. A ambos lados de la loma que separa el cráter en dos partes desiguales, hay cañadas. Otra está en el cráter pequeño, empieza en el lugar más hondo del cráter y sigue de allí rumbo al noreste.

Lo más interesante en el cráter son las numerosas solfataras (Figs. 3-6) que están en parte en las cañadas ya mencionadas en el cráter pequeño y en ambos lados de la loma que divide el cráter en dos desiguales porciones. Hay diez lugares con tales solfataras que se encuentran sobre todo en el cráter pequeño desde su punto más profundo hasta el borde; algunas están a ambos lados de la loma que divide el cráter. Cada solfatara tiene varias o muchas salidas de un humo blanco que brota de agujeros o de grietas, allí fuerte, allí ligero, cambiándose constantemente la fuerza de la exhalación en parte acompañado por un ruido intenso, a veces con olor a  $\text{SO}_2$  o  $\text{H}_2\text{S}$ , bastante caliente ( $50^\circ\text{C}$ .) hasta temperatura de agua hirviente, depositando cristales, a veces estalactitas de azufre. En algunas solfataras los gases están acompañados por vapor de agua. Todas las solfataras carecen de vegetación o hay solamente vegetación muerta por allí, indicando esta última observación que las salidas de las exhalaciones están cambiándose de lugar. Las solfataras son, según sus sustancias principales, de carácter ácido. Además, hay en el cráter pequeño una salida de vapor de agua, el que provoca una vegetación exuberante, y de color verde oscuro, alrededor de la citada exhalación.

Otra solfatara se encuentra en el límite suroeste del Chichón. (Mapa 3, en el lugar con la altura 635, que es igual a las demás solfataras en el cráter.) Allí y en otros tres lugares, todos en el límite de la maza volcánica del Chichón, al poniente, S.S.O. y S.E. (Mapa 3, lugar 560, 670 y ?675) hay fuentes de agua termal, cuya temperatura varía entre tibia e hirviente, y que corre al Río de Magdalenas. Algunos depositan hidróxido de fierro, otros carbonato de cal, y en menor cantidad sulfatos (alumbre), sal gema, azufre, toba silicosa, y en una fuentecita se nota una salida de  $\text{CO}_2$ . Algunas de estas sustancias, el carbonato de cal, el hidróxido de fierro y el  $\text{SiO}_2$ , proceden de profundidades moderadas, otras son emisiones volcánicas; a estas últimas pertenecen también las solfataras y la salida de vapor



Mapa 3. El volcán "El Chichón", Chi., y sus cercanías.

de agua, tanto por su temperatura considerable como por las sustancias volcánicas depositadas.

Conforme a la naturaleza de las solfataras, el Chichón se compone de roca volcánica, una andesita de hornablenda, con diopsida y en parte biotita (Bibl. N° 3). La roca es de textura porfirítica y varía petrográficamente sobre todo por los componentes de color oscuro y la textura de la masa (holocristalina hialopilaítica). A veces se notan modificaciones endomagmáticas, y cerca de las fuentes de aguas termales, otras epimagmáticas-hidrotermales. Geológicamente la roca varía bastante, pues hay una variedad sólida, sobre todo en el Pico Mayor, y en el Cerro Quemado (1,100 metros de altura), y tal vez en los demás cerros en la falda del Chichón. También hay mucha roca suelta, en el cono volcánico, a saber: lapilli, arena y ceniza, frecuentemente bien estratificados, y alternándose capas de un grano diferente, las que contienen también pedazos de andesita. Los lapilli, la arena y la ceniza tienen fuera del cráter un espesor mayor de varios metros y se encuentran hasta a 10 y 15 kms. del volcán, en todas las direcciones, cubriendo un área de 400 kms. cuadrados, aproximadamente. (Mapa 3.)

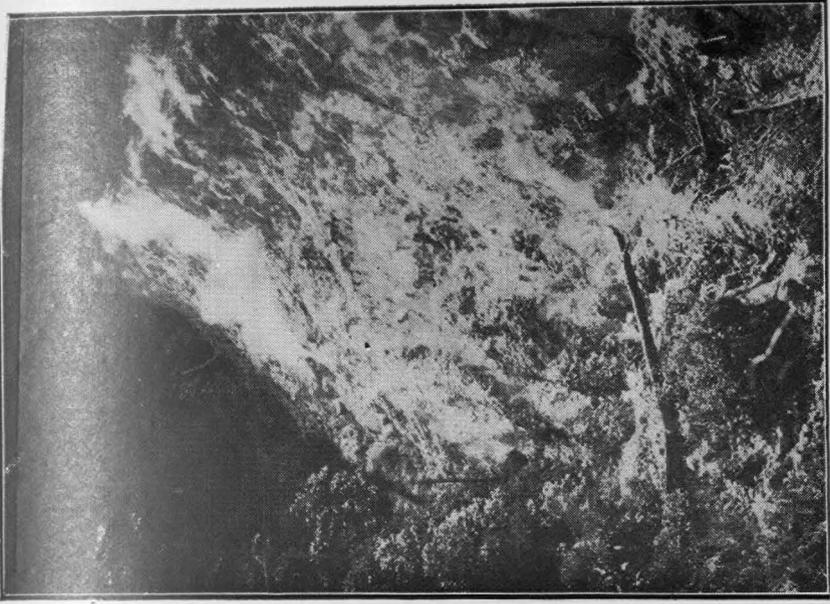
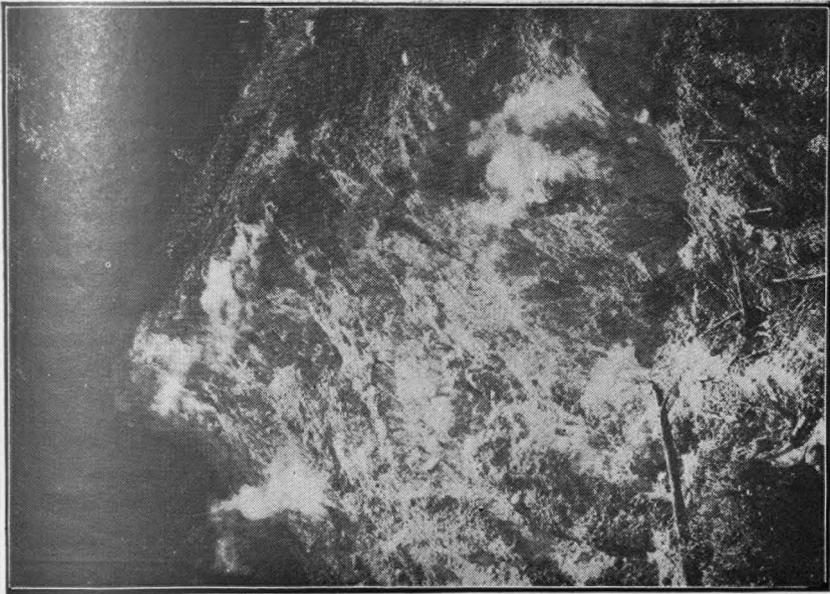
*Por los datos anteriores se nota que el Chichón es un volcán en actividad, actualmente, y para precisarlo más todavía, en estado solfatárico.*

A eso se deben los temblores de la región, o algunos de éstos, que se dejaron sentir a mediados del año de 1930. Prueba de esto es que el 22 de septiembre de 1930 durante la exploración, a las 6.10 horas de la mañana, pude sentir un temblor bastante intenso, que fué acompañado por un ruido fuerte en el cráter, semejante a un cañonazo, ruido que nunca se oía cuando no temblaba; así es que el foco de aquel sismo fué el Chichón. La "Carta Sísmica Mexicana" del Instituto de Geología indica un foco cerca de Chapultenango, foco que tiene el N° 76, y bien puede ser idéntico con el volcán.

## HISTORIA GEOLOGICA DEL CHICHON

Las observaciones volcánicas, geológicas y morfológicas permiten reconstruir, a lo menos aproximadamente, la historia geológica del Chichón.

El hecho de que la masa volcánica penetra por estratos sedimentarios del Terciario Antiguo demuestra claramente que el volcán es más joven que aquellos estratos, o sea del Terciario Superior o del Cuaternario. Por varias razones hay que suponer que el Chichón se haya formado antes del Cuaternario. Una indicación es que la pendiente del volcán tiene cañadas, las que fueron formadas en el diluvio, conforme a lo que se observa en otras partes del país. Por



*Fig. 5.—Solfataras en una cañada en el cráter. Las fotografías fueron tomadas con un minuto de intervalo.*



*Fig. 6.—El fondo del cráter (945 m. sobre el nivel del mar) y algunas solfataras.*



*Fig. 7.—El autor y sus ayudantes zokes.*

consiguiente, el volcán es más antiguo que la morfología diluvial. Una edad geológica bastante remota indica también la descomposición parcial de la roca volcánica.

Al formarse el Chichón durante el Terciario Superior, hubo metamorfismo de los estratos sedimentarios, lo que se observa actualmente en los límites de la masa volcánica, porque la pizarra sedimentaria en contacto con la andesita es azul negra y dura, pero es normal, no metamorfozada a poca distancia de la roca volcánica. Después de la erupción del magma se formó la circunvalación del cráter, de dos kilómetros de diámetro y compuesta de lapilli, arena y ceniza volcánicas, y probablemente de bancos intercalados de andesita.

Después se han formado los cerritos de andesita que están en las faldas del volcán, porque se levantan de éste. El cerro 1,100(?) no está explorado todavía. Los cerros 1,150 (?) y 1,050, en el norte y poniente, respectivamente, tienen una morfología aparentemente modificada y son por eso probablemente más antiguos que las demás elevaciones. Estas, el Pico Mayor y el Cerro Quemado (1,100 (?) metros) se presentan en su morfología original. El último se formó por una erupción lateral, en la falda del volcán, y tiene una circunferencia circular aproximadamente. El Pico Mayor tiene un rumbo paralelo al de la dirección mayor de la masa volcánica y su alargamiento indica que su formación se debe a una erupción lineal, en el lado suroeste del cráter, cuyo borde allí aparentemente quedó destruido a consecuencia de la formación del Pico Mayor. Este y el Cerro Quemado se han formado en la misma época, tal vez no simultáneamente, pero probablemente durante el diluvio y antes de otro acontecimiento, consistiendo en la emisión de material suelto, porque éste, en los dos cerros, se encuentra encima de la roca volcánica.

La caída del material suelto, lapilli de piedra pómez, arena y ceniza, que ha llegado hasta una distancia considerable del volcán, se efectuó hacia fines del diluvio, porque en algunos lugares observé que estos productos sueltos están en algunos lugares encima de depósitos fluviales que se encuentran algo arriba del nivel actual de los ríos, y son de la parte antigua del diluvio. Por consiguiente el material suelto de referencia debe ser más reciente que el diluvio antiguo. Por otra parte, el material volcánico suelto está en varios lugares cubiertos de arcillas ferruginosas o por depósitos de talud, de un espesor máximo de 1,5 metros, y de edad aluvial, lo que indica que el material volcánico de referencia es más antiguo que el aluvio. En vista de que éste no ha sido removido antes del depósito aluvial, el material volcánico suelto debe haber sido arrojado por el volcán y depositado un poco antes de la época aluvial, o sea hacia fines del diluvio.

Después de la caída enorme de productos sueltos, el Chichón

mostró poca actividad, probablemente una como la actual, a saber la solfatárica.

Esa historia geológica del Chichón revela que el volcán ha tenido hasta ahora fases normales, porque comenzó con la efusiva, o sea formación del cono volcánico y del cráter, y erupciones laterales, durante la parte moderna del Terciario y durante el diluvio. Este período fué seguido por otra fase paroxismal, o sea la caída de enormes cantidades de material suelto, hacia fines del diluvio, período relativamente corto, y seguido por la fase solfatárica, o sean solfataras en el cráter y en el borde de éste, también en el contacto de la masa volcánica y de los estratos sedimentarios, durante al aluvio, y fase que actualmente persiste todavía.

### LA ZONA VOLCANICA DEL CHICHON

El Chichón no es el único lugar con roca volcánica en la parte norte de Chiapas. Un cerro volcánico, según su forma cónica, parece ser el Cucaya, que queda a 15 kms. al norte del Chichón. También hay roca volcánica al poniente de Teapa, cerca de San Bartolo Solistahuacan y cerca de Tecpatan. En el centro del Estado hay cerros y diques de roca volcánica cerca de San Cristóbal las Casas (Cerros del Zontehuitz y del Hueytepec), San Bartolomé de los Llanos (Cerro de Mispilla), y La Concordia (5).

Esos lugares de roca volcánica están en una zona de 100 kms. de ancho, que atraviesa Chiapas en dirección casi N.O. a S.E. (N. 55°0), y que corresponde a una porción de la parte norte montañosa del Estado, de la Mesa de Chiapas y del Valle del Río Grijalva. Al sureste de esa zona no hay roca volcánica hasta al sur de las sierras altas que atraviesan la parte central de la República de Guatemala, de oriente a poniente, y las que continúan en la Sierra Madre de Chiapas. Al noroeste de la zona chiapaneca con roca volcánica hay en la parte norte del Istmo lugares con roca extrusiva, La Laja y Paraje Solo (1) y más al noroeste todavía está la Sierra de San Andrés Tuxtla, compuesta principalmente de roca extrusiva, y la que tiene conos volcánicos y cráteres bien preservados (2), aunque ni un volcán en actividad actualmente. Más al noroeste depósitos cuaternarios impiden las observaciones sobre la clase de roca que hay en el subsuelo.

Al este de la zona en cuestión no hay roca volcánica, en Tabasco, en la parte oriental de Chiapas, en Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Al oeste no se conoce roca extrusiva hasta la parte occidental del Estado de Oaxaca.

Esta zona con roca volcánica desde la Sierra de San Andrés Tuxtla hasta San Cristóbal las Casas no solamente es independiente hacia el este y poniente sino también tiene su terminación en la Mesa de

Chiapas, porque más al sureste y al sur no hay roca extrusiva hasta los volcanes de Centro América. Pero con esos no tiene conexión la zona volcánica de Chiapas porque la zona de roca extrusiva de Centro América termina en el sur de Chiapas, en la región de Tapachula, siendo su último cono volcánico el Tacaná. Las dos zonas están separadas por una faja ancha de roca muy antigua, del Arcaico y Arcaicozoico, que corresponde a la Sierra Madre de Chiapas y su continuación a través de Guatemala, formación mucho más antigua que las rocas extrusivas de la zona volcánica de Centro América y de la zona que nos ocupa, y no atravesado por roca extrusiva.

Esta zona chiapaneca y del norte del Istmo merece, por su independencia geológica de la zona volcánica de Centroamérica una denominación científica. Propongo que esa zona esa llamada zona volcánica del Chichón, por ser este cono volcánico el único en toda la zona que tiene cierta actividad volcánica todavía. La zona tiene desde San Cristóbal las Casas hasta la Sierra de San Andrés Tuxtla 300 kms. de largo. El rumbo de la zona es también el principal de los estratos sedimentarios del centro y norte de Chiapas y de la parte norte del Istmo, lo mismo que de los pliegues (anticlinales y sinclinales), de las fallas, de muchas sierras y valles, y de muchos ríos. Además, la zona del Chichón corresponde a la de tectónica fuerte en el centro y norte de Chiapas y en el Istmo (región petrolera de las domas de sal).

En la zona del Chichón ocurren también los sismos más fuertes y frecuentes que han sido registrados en el sureste del país. Los focos de esos sismos son en la parte norte de Chiapas, y corresponden a los números 102, 97, 95 y 31 de la "Carta Sísmica Mexicana". Los focos son alineados en dirección casi N.O. a S.E. o sea en la de la zona volcánica del Chichón, prueba de que los sismos que se deben a esos focos son, a lo menos en parte, volcánicos.

¿Y dónde terminará la zona volcánica del Chichón hacia el noroeste? Más allá de la planicie cuaternaria ya mencionada hay una sierra compuesta de roca volcánica. Está a 60 kms. al noroeste del puerto de Veracruz, en la costa del Golfo. Esta sierra se halla en continuación de la línea San Cristóbal las Casas—Chichón—Sierra de San Andrés Tuxtla. Desgraciadamente, por los depósitos cuaternarios entre la última sierra y la volcánica al noroeste de Veracruz, no es posible por ahora demostrar la continuación de la zona del Chichón más allá de la Sierra de San Andrés Tuxtla. Es posible que no continúe por mucha distancia, y quede interrumpida o cortada por la línea volcánica de México, que atraviesa el país de poniente a oriente, al sur de la Mesa Central, y que tal vez no termina en el Citlaltepétl, sino sigue hasta el Golfo, porque así lo puede indicar el interesante mapa de anomalías de gravedad del señor ingeniero Pedro C. Sánchez (4), pues esas curvas son, por lo que se refiere al borde sur

de la Mesa Central, paralelas a la línea volcánica del país, y no se desvían en el Citlaltepctl, sino siguen rumbo al oriente, no obstante de que al este del Pico de Orizaba termine la Mesa Central y haya una fuerte pendiente a la planicie costera del Golfo. Pero también puede ser que la zona del Chichón sea más reciente que la línea volcánica de México, y entonces la zona bien puede seguir atravesando esa línea hasta la sierra volcánica al noroeste de Veracruz, y tal vez hasta más allá todavía. Futuras investigaciones volcánicas, geológicas y geofísicas podían aclarar probablemente el problema sobre la terminación noroeste de la zona volcánica del Chichón, problema que por ahora no se puede resolver satisfactoriamente por la falta de datos geológicos al noroeste de la Sierra de San Andrés Tuxtla.

## BIBLIOGRAFIA

1. F. Blom y O. La Farge: Tribes and temples. A record of the . . . expedition of the Tulane University. 1928-27. 2 tomos.
2. I. Friedlander y R. A. Sonder: Uber das Vulkangebiet von San Martín Tuxtla in Mexiko. Z. f. Vulkan, t. 7, 1923.
3. F. K. G. Mullerried y O. H. Erdmannsdorffer: Der Chichón, ein bisher unbekannter tatiger Vulkan im nordlichen Chiapas, Mexiko. Z. f. Vulkan. t. 14 1932.
4. Pedro C. Sánchez: Anomalías de la gravedad en la República Mexicana. Secr. Agr. y Fom., Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos, Publicación número 33, 1930.
5. K. Sapper: Uber Gebirgsbau und Boden des nordlichen Mixttelamerika. Petermanns Mitt., Erg. heft 127, 1899.





*Hernán Cortés*