



ERUPCIONES RHYOLITICAS
LIGADAS CON FRACTURAS TECTONICAS
ENTRE
AGUASCALIENTES Y SAN LUIS POTOSI

Por el Dr. Paul Waitz, M. S. A.



TALLERES GRAFICOS DE LA NACION
MEXICO, D. F.—1926



ERUPCIONES RHYOLITICAS LIGADAS CON FRACTURAS TECTONICAS ENTRE AGUASCALIENTES Y SAN LUIS POTOSI.

POR EL DR. PAUL WAITZ. M. S. A.

"Los fenómenos volcánicos y los movimientos tectónicos pertenecen a un mismo grupo de accidentes dinámicos de la tierra," Wolff: Der Vulkanismus, I Tomo, página 9, Stuttgart, 1912. Aunque en un tiempo esta idea ha sido aceptada casi como axioma, observaciones posteriores conducían a muchos geólogos a la opinión que el vulcanismo nada tiene que ver con la tectónica y, como muchas veces sucede, la nueva teoría se transformó en dogma y se negó toda conexión entre los dos fenómenos. Bien pronto empero vino la reacción y hoy día se admite, tanto la posibilidad que en ciertos casos el magma por su propia fuerza se ha abierto camino a través de la costra terrestre, como se sostiene por otro lado que en otros el magma ha seguido líneas tectónicas o grietas preexistentes sin haber tenido un papel activo en la formación de estas fracturas. En su texto de geología (1912) dice Kayser: "En lo que toca a nosotros, ya en la primera edición de nuestro tratado hemos declarado que, según nuestra opinión, el magma por su propia fuerza inherente pudo abrirse paso hacia la superficie independientemente de grietas preexistentes. También admitimos que en muchos casos con demasiada ligereza y sin estudios profundos de las localidades, se han unido volcanes aislados y regiones volcánicas por líneas a las cuales se ha dado el

carácter de grietas y, basándose en tales suposiciones, se han formado conclusiones demasiado amplias. Pero lo mismo, como anteriormente, se ha ido demasiado lejos en las antiguas teorías, así nos parece se ha caído ahora al error contrario queriendo negar toda nocexión entre el volcanismo y fracturas."

"Ya sólo las grandes erupciones de Islandia, Patagonia y de otras regiones, nos demuestran el papel importante de las grietas volcánicas para erupciones. Thoroddsen ha demostrado que estas grietas no se han abierto durante o a causa de las erupciones y ha comprobado que, al contrario, esas fracturas de centenares de kilómetros de largo están íntimamente ligadas con las grandes fracturas de Islandia. Observaciones semejantes se han hecho también en otros países como en la América Central, en el Japón, en la Auvergne, etc.: *En todas partes se puede reconocer con mayor o menor claridad que las líneas volcánicas están íntimamente ligadas con las grandes líneas tectónicas del país.*"

"También respecto a efusiones eruptivas más antiguas se observa a menudo la conexión de ellas con líneas de fracturas tectónicas de la región. En estos casos no cabe duda que la red extensa y sobresaliente de grietas o fracturas es lo preexistente y determinante, mientras que las masas eruptivas que en ciertos puntos aparecen sobre estas fracturas, son de un origen casual y posterior. Las erupciones no abrieron esas fracturas de las cuales salen, sino las encontraron en su camino y las aprovecharon para subir en ellas hasta la superficie."

En varios viajes que he hecho en los años de 1920 y 21 a la zona de la Mesa Central, comprendida entre las dos ciudades de Aguascalientes y de San Luis Potosí y los alrededores de esta última, he tenido oportunidad de observar ciertas relaciones entre el relieve antiguo, formado por los sedimentos plegados del cretácico medio y superior y las efusiones de rhyolita que las cubren y, aunque no me ha sido posible estudiar detenidamente estas relaciones, me pa-

recen lo bastante importante mis observaciones para llamar la atención de los geólogos sobre ellas.

Al S. y W. de la ciudad de San Luis Potosí, se levantan del plan extenso del valle sierras bastantes elevadas compuestas exclusivamente de rhyolita. Son éstas la Sierra de San Miguelito y la de Escalerillas-Mezquitic. Franqueando la segunda de éstas por el hermoso y pintoresco camino de Escalerillas, se llega a la extensa altiplanicie del valle cerrado de Villa de Arriaga que, por el lado Poniente, está separado del de Ojuelos por el Cerro del Gallo y la Mesa de Gallinas. La altiplanicie de Ojuelos es un poco más elevada que la de la Villa de Arriaga y en su parte más profunda también es un valle cerrado; pero su circunvalación no es muy alta y, por lo tanto, partes de esta altiplanicie desaguan hacia el río de la Laja en el SE., hacia el de Lagos, en el S. y en el NW. hacia el Sartenejo de Matancillas, otro valle cerrado algo más bajo, del cual la altiplanicie de Ojuelos está separada parcialmente por la sierra alargada del Toro.

Limita al extenso plan de Sartenejo de Matancillas por el Poniente otra sierra alargada, formada por las mesetas rhyolíticas de Chinampas, de la Punta y de Felipe, cuyas prolongaciones hacia el N. son el cerro o volcán rhyolítico de la Misericordia, ya muy desgastado por la erosión, y el Cerro del Astillero.

Hacia el Poniente y al pie de la mesa de la Punta y de Felipe, sigue el plan más bajo de la Punta, separado de la profunda depresión del Río de Aguascalientes por la pequeña Sierra del Gallo (o de Peñuelas) y la de San Bartolo. También el Bajío de la Punta ha sido antes un valle cerrado, pero actualmente el Río de Peñuelas lo desagua casi por completo, sin que se haya formado todavía un talweg en las llanuras del valle, cuyo suelo, completamente a nivel, todavía demuestra todas las particularidades del de un relleno de un antiguo lago.

Tenemos de esta manera entre Aguascalientes (1860 m.) y San Luis Potosí (1840 m.) 4 escalones de valles, a saber:

El valle de la Punta, de 2,000 m. aproximadamente sobre el nivel del mar.

El valle de Matancillas, de 2,100 m. aproximadamente sobre el nivel del mar.

El valle de Ojuelos, de 2,150 m. aproximadamente sobre el nivel del mar.

El valle de Arriaga, de 2,100 m. aproximadamente sobre el nivel del mar.

Y entre estas llanuras las siguientes sierras:

Entre el Río de Aguascalientes y el Plan de la Punta, el Cerro del Gallo y el de San Bartolo.

Entre la Punta y Matancillas, la Mesa de la Punta y de San Felipe.

Entre Matancillas y Ojuelos, la Mesa del Cerro del Toro.

Entre Ojuelos y el Valle de Arriaga, la Mesa de Gallinas y el Cerro del Gallo, y

Entre Arriaga y San Luis, las Sierras de Mezquitic, Escalerillas y de San Miguelito.

Respecto a las alturas de estas sierras hay que decir que aumenta su elevación del W. hacia el E., alcanzando la de San Miguelito en sus eminencias más elevadas cerca de 3,000 m.

Mientras que en el Cerro de Peñuelas y en las Mesas de la Punta en el Poniente, y en las Sierras de Mezquitic, Escalerillas y de San Miguelito, en el Oriente, no he podido encontrar otras rocas que rhyolíticas; en las Mesas del Cerro del Toro y de Gallinas se asoman debajo de la gruesa capa de efusiones rhyolíticas que forman la parte superior y la "mesa" de ellas, las capas sumamente plegadas sedimentarias (del cretácico medio y superior probablemente; pues no he podido encontrar fósiles en ellas y una determinación de la edad de estos sedimentos aislados sería, por lo tanto, prematuro).

La Mesa del Toro se presenta como una Mesa inclinada cuyo pie Norte se pierde en el Puerto del Tropezón que conduce del Plan de Ojuelos al más bajo de Matancillas. Desde este Puerto se levanta la Mesa con una inclinación suave y pareja hacia el Sur para llegar arriba del Puerto del Negrito a su mayor altura. En la parte elevada, la corriente rhyolítica que forma esta Mesa tendrá unos 500 metros de ancho y está limitada al E., S. y W. por acantilados de 50 a 100 metros de altura, en que se ve por todas partes la separación columnar de la roca. Sobre todo arriba del Puerto del Negrito, al pie de la punta austral de la Mesa del Toro, donde las faldas de la montaña están más al descubierto, aparece debajo de la corriente rhyolítica la base de ella, es decir, un núcleo de una sierra antigua alargada en la misma dirección NW. SE. como el Cerro del Toro, y compuesto de capas delgadas sumamente plegadas, de margas verdosas y amarillentas. Esta sierra antigua tiene contornos que demuestran que ha sido sujeta a una erosión larga y además está atravesada por filones mineralizados, explotados anteriormente por la negociación minera de las Minas del Toro. Las principales vetas, según un plano antiguo de las minas, tienen rumbos que varían entre N. 40 W-S. 40 E. a N. 60 W-S. 60 E.

No he tenido tiempo para estudiar más de cerca la ladera Sur de la Mesa del Toro en que se encuentran las boca-minas de dichas labores ni las minas mismas abandonadas y caídas ya desde algún tiempo y no puedo decir, por lo tanto, si existe en esta parte del cerro una fractura abierta que haya servido de conducto para que saliera por ella la efusión rhyolítica que como una cáscara cubre la sierra antigua, amoldándose a su superficie, lo que (si no se quiere hacer la suposición bastante aventurada que el núcleo sedimentario y la cubierta rhyolítica hayan sido plegados juntos en un anticlinal) no puede ser explicado de otra manera que suponiendo que la efusión de la rhyolítica se haya

efectuado a través de una fractura abierta en el eje de la sierra antigua.

Si prolongamos las líneas de los filones mineralizados de que hablamos arriba, hacia el norte, nos conducen, al parecer, a la zona minera de Asientos y hacia el sur al mineral de Guanajuato. Los filones mineralizados no pasan a la cubierta de rhyolita sino sólo se encuentran en las margas.

Mientras que en el Cerro del Toro, en la corta visita que hice a su pie no pude observar la supuesta grieta que debería haber servido de camino para la efusión de la cubierta rhyolítica, otra excursión rápida a la Mesa de Gallinas me dió la oportunidad de observar en esta última la fractura abierta que ha aprovechado el magma rhyolítico que aquí, lo mismo que en la Mesa del Toro, forma la cubierta enorme del núcleo sedimentario.

Si la Mesa del Toro se presenta como una Mesa inclinada hacia el Norte, la de Gallinas, aunque como su nombre lo indica, también tiene la forma de una Mesa, no tiene este carácter tan pronunciado por todas partes; el aspecto de una Mesa se pronuncia más si se ve la sierra desde el Este, es decir, desde el valle de la Villa de Arriaga, mientras que del lado Poniente de Ojuelos más bien se presenta como un macizo extenso. Es que aquí la cubierta de rhyolita es algo asimétrica, habiendo escurrido mayor cantidad de lava hacia el Poniente donde se acumuló formando un extenso macizo y sólo una capa relativamente delgada en posición muy inclinada y ahora, a causa de una fuerte erosión, muy desgastadas, se ha sobrepuesto al lado Oriente de la sierra.

Tanto al lado del Valle de Arriaga mismo, como sobre todo en el Cañón de la Cal que se ha abierto arriba del Rancho de Cerritos en la Mesa de Gallinas, y en la ladera norte de ésta, en el Arroyo del Salitre (que separa la Mesa del macizo de San Pedro de los Herrera), queda ahora a la vista del núcleo de la sierra antigua que antes estaba

cubierta por todas partes por la rhyolita. Este núcleo de sedimentos en su mayor extensión está formado por calizas en capas delgadas muy plegadas y las margas sólo tienen un papel relativamente poco importante en comparación con las calizas, por lo menos en la parte central de la sierra, mientras que hacia el Norte y sobre todo al otro lado del mencionado Arroyo del Salitre, en dirección hacia Pinos, las calizas desaparecen por completo, tomando su lugar las margas obscuras con colores verdes y pardos.

Mientras que en el arroyo abierto del Salitre y en sus laderas, la erosión y la acumulación de sus productos han borrado y cubierto ya demasiado las formas antiguas del núcleo, la ladera oriental de la Mesa de Gallinas y las pequeñas sierritas que se encuentran a su pie y sobre todo el Cañón de la Cal, nos permiten darnos cuenta de las condiciones geológicas casi a la primera vista.

El cañón, una barranca estrecha y profunda con una pendiente muy fuerte de su fondo, ha abierto un corte transversal natural en el macizo de la Mesa de Gallinas por el lado oriental, en el cual no solamente se puede ver el núcleo sedimentario de la sierra, sino también la grieta longitudinal rellena de rhyolita, por la cual ha salido esta lava, formando encima de la sierra antigua la cubierta que ocultaba anteriormente toda la sierra sedimentaria.

Este núcleo sedimentario, sin embargo de que, como vimos, en el Norte ha sido destruído por la erosión que originó al Arroyo del Salitre, forma hoy todavía una sierra de unos 15 kilómetros de longitud con dirección NNW—SSE. y de una altura de 200 a 250 metros sobre el plan del relleno del Valle de Arriaga. En el corte transversal del Cañón de la Cal se ve que está construída la sierra por capas sumamente plegadas de calizas con pedernal y de calizas margosas en bancos delgados de colores gris y rojizo. En el corte mismo predominan direcciones NE. SW. en estas capas. En dos puntos atraviesan el cañón potentes filones de rhyolita que son los conductos de la efusión rhyolítica de la cu-

bierta. Tienen estos filones al parecer una dirección N. 20 a 30 W. y se encuentran al lado W. de la parte central de la antigua sierra donde ésta alcanza la mayor altura. Al parecer, estas grietas no son simples fracturas sino también dislocaciones, pues por lo menos hay indicios de que la parte occidental se ha hundido algo y por eso también la mayor cantidad de rhyolita de la cubierta se ha acumulado en esta dirección, formando aquí el macizo principal de la Mesa de los Morenos, como se llama la parte superior y Poniente de la Mesa de Gallinas.

Al Oriente del eje de la sierra antigua del núcleo sedimentario atraviesa la sierra en dirección longitudinal el crestón de un filón mineralizado en el cual existen algunas obras abandonadas de una vieja mina y tiene este filón una dirección paralela a las fracturas arriba mencionadas, es decir, N. 35 W. aproximadamente.

En la falda oriental de la Mesa de Gallinas la erosión ha podido destruir la cubierta de rhyolita y quedan de ella sólo en lo alto de la Mesa de los Morenos los acantilados de rhyolita columnar y al pie de la montaña unos montículos alineados de rhyolita (Cerritos de Meco y de Dolores), en los cuales se nota una fuerte pendiente de las corrientes de la cubierta que anteriormente cubría también este lado de la sierra sedimentaria. Precisamente a causa de esta pendiente pronunciada, y por lo delgado de esta porción de la cubierta (resultados de la posición asimétrica de la cubierta respecto al núcleo), la erosión ha podido destruirla dejando intacto sólo la parte inferior representada por los montículos alineados con los que la cubierta se sumerge en el relleno del valle de Villa de Arriaga.

El núcleo sedimentario de esta manera queda al descubierto al lado oriental de la Mesa de Gallinas, desde poco más al sur del Rancho de Cerritos hasta el Paso Blanco y en el flanco norte de la Mesa, desde Paso Blanco hasta cerca de la Hacienda de la Estrella.

Prolongamos por fin las fracturas longitudinales que

dieron paso a la efusión de la rhyolita de la cubierta, hacia al NW. nos llevan estas líneas al conocido Mineral de Pinos.

Como ya hemos dicho, sólo en la Mesa del Toro y en la de Gallinas aparecen entre Aguascalientes y San Luis Potosí núcleos sedimentarios debajo de las cubiertas rhyolíticas, sin embargo de que tanto la Mesa de la Punta como las sierras de San Miguel y Mezquitic, están cortadas por barrancas mucho más profundas que las anteriores (citamos solamente las cañadas profundas de Valerio, por un lado, y de Escalerillas en el otro). En cambio tengo conocimiento de que más al Norte, en la cañada de Mezquitic, ya se asoman las calizas cretácicas, y personalmente he encontrado en la profunda incisión de la Cañada de Ahualulco, entre esta población y la Hacienda de Bocas (en el lindero de ésta con la de Valumbrosa) pequeños afloramientos aislados de piedra de amolar que pertenecen probablemente al cretácico superior y sirven de base a la extensa masa rhyolítica que forma la Sierra de Bocas. Esta sierra termina en el Norte en la cañada que conduce de la Estación de Enramada a San Antonio Rul y en la cual se observa una intrusión rhyolítica en el eje de un anticlinal calcáreo con el correspondiente capote efusivo. Más al Poniente, en la pequeña sierra de San Antonio, en cambio no aparece en el anticlinal que forma dicha loma ninguna intrusión eruptiva, pero en su lugar se ha efectuado aquí una mineralización de las fracturas que corren paralelamente (es decir, aproximadamente NNW.) al eje del plegamiento y las vetas de mercurio que a ella deben su origen, anteriormente han sido objeto de una activa exploración. Es de suponerse, por lo tanto, que también debajo de las sierras rhyolíticas de Escalerillas y de San Miguelito exista un núcleo de sierras sedimentarias plegadas, pero la altura de él debe ser mucho menor, por lo que puede deducirse que las antiguas sierras del Toro y de la Mesa de Gallinas, han formado una verdadera cordillera en el centro de la Mesa Central antes

de que aquel relieve ha sido cambiado y cubierto por las efusiones rhyolíticas. La diferencia de alturas en este relieve antiguo debe haber sido considerable, pues tanto el núcleo del Toro como el de Gallinas, llegará hoy día a cerca de 2,350 metros, mientras que una perforación hecha en el plan de la Hacienda de la Punta (2,000 metros), todavía a 360 metros (o sean 1,640 metros sobre el mar) no ha alcanzado rocas del relieve antiguo. Si para el lado de San Luis tomamos en cuenta los pozos de Gogorrón y de la Ventilla, tenemos aquí todavía mayores profundidades, pues ni a 1,400 metros sobre el mar se han encontrado en estos puntos la base de los rellenos.

Aunque no se trate precisamente de un punto entre Aguascalientes y San Luis, no queremos omitir otra localidad en la cercanía de esta última población donde, al parecer, fracturas tectónicas han dado origen a la salida de efusiones rhyolíticas por una grieta.

Al NW. de la ciudad mencionada y a unos 20 kilómetros de ella, se encuentra la Hacienda del Peñasco cuyo casco está situado al pie de los dos cerros abruptos de rhyolita que han dado el nombre a esta Hacienda. Al Oriente de estas dos eminencias se encuentra otra pequeña sierra rhyolítica compuesta de varias lomas de formas mucho menos abruptas que los Peñascos, pero también ya gastadas por la erosión y aisladas entre sí por la misma. Esta pequeña cordillera rhyolítica, hacia el Norte se divide en dos ramales casi paralelos compuestos de la misma roca y más al Norte se levanta entre éstos el Cerro Colorado.

Ya las formas de las lomas paralelas llaman la atención porque todas ellas tienen al lado que ve al pequeño plan entre las dos sierritas paralelas, pendientes abruptas hacia el plan mencionado, mientras que hacia afuera su declive es suave. Acercándonos por el plan aludido en dirección Norte al Cerro Colorado, encontramos de vez en cuando capas de calizas asomándose en la superficie del plan. Estas calizas están sumamente plegadas y empareja-

das por el desgaste, y forman el fondo del vallecito (aunque en muchas partes están cubiertas por productos del acarreo) hasta al pie del Cerro Colorado, cuya parte inferior está compuesta por estos mismos sedimentos, mientras que la porción superior está formada por una capa gruesa de rhyolita. Si no se tratara de una roca ígnea de una época tan reciente y si no hubiera la discordancia entre las calizas sumamente plegadas y gastadas por la erosión (también debajo de la cubierta rhyolítica), se pudiera pensar en un anticlinal que había afectado tanto las calizas como la cubierta de rhyolita. Al revisar la localidad con más detenimiento, se encuentra empero en la falda Sur del Cerro Colorado la raíz de la cubierta rhyolítica y otra vez vemos aquí una grieta abierta en el eje de la sierra calcárea antigua que ha dado paso a la efusión de rhyolita que antes cubría pareja la antigua sierra y que hoy día, por causa de una erosión bastante adelantada, ha sido destruída y desgastada en muchos puntos, por lo cual es posible darnos cuenta de la existencia del núcleo de la sierra sedimentaria antigua.

Paralela a esta grieta parece existir otra menos abierta y más corta que ha dado origen a la efusión rhyolítica que forma los dos Picachos, habiéndose aquí formado una especie de necks en lugar de la cubierta, acaso por un grado mayor de viscosidad del magma.

La grieta del Cerro Colorado tiene aproximadamente una dirección N. 30 W-S. 30 E., siendo la de los Picachos más o menos paralela.

Si prolongamos estas líneas hacia el Norte nos llevan a los alrededores del Mineral del Charcas y hacia el Sur a Pozos, Gto.

Repito que las observaciones someras apuntadas en las páginas anteriores han sido hechas durante unos viajes rápidos que tenían otro objeto que un estudio detallado, pero creo que merecen algún interés, pues las líneas de esas fracturas locales, al prolongarlas, no sólo nos llevan a zonas mineras de importancia sino se apegan también a la

estructura tectónica de la comarca, bastante bien conocida ya desde tiempo.

Conocemos además en el país muchísimas otras efusiones rhyolíticas y andesíticas que forman sierras alargadas (y basta por ejemplo, fijarse en el mapa con que demuestra Ezequiel Ordóñez la distribución de las rhyolitas en la República, Bol. del Inst. Geológico de México núm. 14.—México 1900), y es probable que en algunas más de éstas será posible encontrar relaciones semejantes entre la efusión y un núcleo sedimentario como las que hemos descrito.

México, septiembre de 1921.



