

---

## INTRODUCCIÓN.

---

Con los numerosos trabajos descriptivos que sobre el grupo de rocas volcánicas silizosas se han venido publicando desde hace más de cuarenta años, se han dado ya á conocer, con acopio de numerosos ejemplares de regiones rhyolíticas típicas del mundo, casi todas las variedades de aspecto y estructura de este complejo grupo de rocas; de tal modo que, exhaustos casi, por decirlo así, los trabajos de orden descriptivo, queda solamente abierto el campo para especulaciones de orden más elevado, tales como el estudio de las causas que, obrando en determinados momentos en el magma de donde proceden estas rocas, pueden producir tal ó cual modificación del tipo de estructura; el estudio del desarrollo cristalino más ó menos avanzado intratelúrico; la distribución en la masa de cristales y partículas que á título de impurezas allí se encuentran; las influencias muy marcadas que en estas rocas determinan los gases y vapores acompañantes de las erupciones antes y después del paso de estas lavas al estado sólido; y por último, las acciones posteriores á su enfriamiento y largo tiempo después de su erupción, por fuerzas que le son totalmente independientes.

Pero casi agotada como está la novedad en los estudios de índole meramente descriptiva de las rhyolitas, creemos que un trabajo más de esta especie no carece de interés, máxime cuando la descripción se hace sobre individuos que proceden de un espacio muy considerable de México, como ya se ha dicho y descrito á grandes rasgos en la Primera Parte y como lo enseña nuestra carta de distribución, á la que nos referiremos constantemente en el curso de esta segunda Memoria.

Para evitar repeticiones que juzgamos inútiles si emprendiésemos la descripción microscópica de las rocas por regiones, nos parece más conveniente agrupar y estudiar conjuntamente todas aquellas variedades que presentan caracteres iguales ó semejantes cualquiera que sea su procedencia, aunque este medio tenga la desventaja de no dar idea clara de las distintas variedades que existen en cada área rhyolítica independiente, ni de cómo se pasa de

una á otra variante por insensible gradación, como es el caso general. La dificultad se subsana hasta donde es posible, adaptando nuestra descripción á la secuela de los cambios que naturalmente se producen.

Es la estructura del magma de última consolidación el punto capital de nuestra descripción sistemática de las rhyolitas, porque es lo que muestra las diferencias más características y por estar en cantidad, por regla general, predominante. Sobre una composición química ya definida, los elementos primarios son menos importantes porque tienen las más veces caracteres comunes, y ya hemos visto que sólo por la cantidad pueden tomarse como base de una división.

Muy pocas líneas consagramos al grupo de las nevaditas que no tienen en México claros representantes. En la descripción de las rhyolitas propiamente dichas, comenzamos por aquellas que tienen un magma que se aproxima á un desarrollo holocristalino, para seguir con aquellas de magma que decrece en cristalinidad pero siempre mostrando individualidad las partes polarizantes que lo forman y que llegan por insensible gradación hasta el magma criptocristalino, en donde tal deslimitación desaparece y en donde toma nacimiento, con más frecuencia, la característica estructura esferolítica, fecunda en estados progresivos y que mide las fuerzas de la cristalización.

Se señalan por vía de complemento, las particularidades de algunos fenocristales y los minerales accesorios que suelen contener estas rocas.

La última parte de la descripción se consagra á los vidrios de rhyolitas, es decir, á las retinitas y á las obsidianas, y á los productos detríticos de las erupciones, las brechas y las tobas.

Las alteraciones secundarias de las rhyolitas, tales como la kaolinización, la silicificación, etc., son muy interesantes en las regiones rhyolíticas vecinas de los criaderos minerales, por lo que les dedicamos especialmente algunas líneas.

Los números entre paréntesis incluidos en el texto, sirven para encontrar en la carta que va al fin de la Primera Parte (Boletín núm. 14) la localidad aproximada de donde procede el ejemplar de la roca que se describe. La pequeñez de esa carta nos impide marcar exactamente cada lugar. Entiéndase bien que los números sólo indican regiones muy extensas rhyolíticas sin precisar un sitio determinado.



---

## NEVADITAS.

En las páginas 11 y siguientes de la primera parte de este libro, hemos mencionado las divisiones principales de las rhyolitas y hemos colocado en primer término á las nevaditas con las variedades definidas por Rosenbusch (felsonevaditas y hialonevaditas). Hemos dicho también que estos tipos no tienen en el país claros representantes, y que al conservar dichos nombres en nuestras subdivisiones, es simplemente por cuestión de método y con la esperanza de poseer más tarde buenos ejemplares, pues estamos lejos de haber recorrido en toda su extensión la inmensa área rhyolítica de México.

Aunque suficiente como es la descripción de Wh. Cross<sup>1</sup> de la hermosa nevadita de Chalk Mt. ó la de la roca dacítica de Lassen Pick, llamada primeramente nevadita, hemos preferido para comparación, el estudio directo sobre ejemplares de esas localidades, los que hemos obtenido por bondadosa donación del Museo Nacional de Washington. Es verdad que en apariencia exterior, principalmente la roca de Lassen Pick, son muchas las semejanzas con algunas de nuestras rocas, pero el microscopio revela siempre la predominancia de un magma de segunda consolidación; ó las proporciones son tan iguales entre éste y los cristales primarios, que es difícil muchas veces la precisa correlación. Esto nos pasa frecuentemente con muchas rhyolitas de la Mesa Central, de escaso magma, incompletamente cristalino, y que de referirse esas rocas á la primera división, se podrían titular felsonevaditas. Tales serían, por ejemplo, ciertas rocas de las montañas inmediatas á San Luis Potosí (10), de colores gris y pardo claro, usadas ahora como material de construcción; una roca pardo clara con grandes y pequeños cristales de cuarzo, y de sanidino de lustre satinado, de cerca de Jerécuaro (8), en el Estado de Guanajuato; la rhyolita rosada con muchos cristales de cuarzo ahumado de la Sierra del Carmen, en el Oro (17) (Durango). Aquí también cabrían, una rhyolita muy porfiroide, que en pequeñas áreas se encuentra en el cerro de Mercado (ciudad de Durango) que, aunque muy oscura de color, muestra

1 Wh. Cross.—Petrography of the Leadville region. Monog. XII. U. S. Geol. Survey 1886.

numerosos sanidinos con reflejo azul; y por último, algunas rhyolitas del cerro del Aguila en el Real del Monte (2), que ya recibieron el nombre de felsonevaditas en nuestro Boletín núm. 12, aunque abundan allá las rhyolitas propiamente dichas y las dacitas.

También pudieran ser felsonevaditas algunas rocas del cerro Grande, en el mineral de Pozos (8), Estado de Guanajuato, en donde podemos ver asimismo rocas muy cargadas de cuarzo y sanidino en un magma vítreo escaso, por lo tanto parecidas á las hialonevaditas.

En la Sierra Madre occidental tenemos algunas felsonevaditas como las de la Sierra de la Parida, entre el Estado de Zacatecas y el Territorio de Tepic. Son de color rosa claro, y más cargadas de cuarzo que de sanidino. Muy interesante nos parece una hialonevadita blanca muy cargada de cristales blancos de feldespato y de cristales prismáticos de hornblenda, procedente de Metatitos, Tohayana (20), Morelos (Distrito de Mina, Chihuahua), notable porque el escaso magma vítreo perlítico que no es común, tenga en apariencia un color tan claro, muestra además, en las láminas delgadas una curiosa textura escamosa. Los feldespatos hasta de un centímetro de longitud, son principalmente de sanidino, de aspecto muy vítreo; hay también algunos cristales de plagioclasa probablemente de andesina en repetidos macles de la albita y de Carlsbad combinados. La hornblenda en grandes cristales es muy fresca y muy pleocroica, así como la biotita que accidentalmente se encuentra.

Entre la gran variedad de rocas eruptivas; granitos, dioritas, andesitas y rhyolitas, en los tajos profundos del río de Santiago, en su trayecto por el Territorio de Tepic, especialmente en la jurisdicción de Ahuacatlán, suelen hallarse unas rocas de aspecto dudoso, grises ó azuladas, con muchos cristales blancos de feldespato ortoclasa sin el lustre vítreo del sanidino, y grandes playas de cuarzo, en un magma holocristalino, propiamente microgranítico, compuesto de cuarzo y feldespato. Es difícil relacionar esta roca con algunos de los tipos allí bien definidos, el granito ó las rhyolitas, pero las colocamos provisionalmente al lado de las rhyolitas porque en varias partes aquellas rocas contienen como las rhyolitas, grandes esferolitas, de cuya descripción nos ocuparemos más adelante.

Si es indudable que en aquella región existe una variedad de rhyolitas holocristalinas, la abundancia de cristales primarios en algunas de ellas, como ya dijimos, casi nos obliga, aunque con reserva, á considerarlas como nevaditas.

Ponemos en seguida los números que dan las cantidades de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  y  $\text{K}_2\text{O}$  de las llamadas felsonevaditas; el núm. I de la del cerro del Aguila, el núm. II de la de la Sierra de la Parida.<sup>1</sup>

	I	II
$\text{SiO}_2$ .....	70.74 .....	72.20
$\text{K}_2\text{O}$ .....	2.24 .....	4.40
$\text{Na}_2\text{O}$ .....	3.50 .....	3.18

<sup>1</sup> Laboratorio de química del Instituto Geológico. J. de D. Villarello.

---

---

## RHYOLITAS PROPIAMENTE DICHAS.

---

### **Rhyolitas holocristalinas.**

Las rhyolitas que tienen un magma parecido al de las nevaditas, por el desarrollo cristalino, son bastante raras en México, como son también raras en regiones extranjeras de rhyolitas. El caso quizá más importante que podemos señalar es el de las rocas procedentes de las colinas inmediatas á la Sierra de los Reyes, unos cuantos kilómetros al Sur de la ciudad de Jiménez, cabecera del Distrito del mismo nombre, del Estado de Chihuahua (19). Tales rocas, de color gris amarillento y rojizo, compactas, se abren paso al través de calizas cretáceas y se hallan próximas á los macizos de granulitas porfíroides de feldespatos rosados terciarios, en contacto también con las calizas mencionadas.

Las rhyolitas á que nos referimos, microscópicamente se distinguen por un magma compuesto de una asociación alotrimorfa de feldespatos, probablemente sanidino, y de cuarzo. El feldespatos, aunque en secciones de forma irregular, algunas muestran la sinuosa línea de unión y el diferente alumbramiento de los dos individuos del macle de Carlsbad. Las secciones no se muestran enteramente límpidas, pues contienen numerosas partículas opacas que se confunden con los poros de gas y cavidades pequeñas, las que igualmente tiene en abundancia el cuarzo.

El cuarzo viene también como mineral primario en esta roca, en secciones arredondeadas, con innumerables poros con cavidades de corrosión y algunas inclusiones vitreas de forma rectangular con burbuja de gas en su interior. Los cristales primarios de sanidino son muy raros.

El estado holocristalino del magma no es homogéneo; en unas partes las secciones componentes son más grandes que en otras y disminuyen en tamaño de tal modo que se reducen á muy finas partículas alumbradas formando un tapiz microcristalino, en partes con un residuo mínimo de materia amorfa que cubre solamente muy pequeños intersticios. Algunas lagunas están llenadas con cuarzo de cristalización idiomorfa, sin que pueda asegurarse que

sea de origen secundario. La mica no se encuentra en las preparaciones, ni el fierro negro, y no hemos podido descubrir ningún mineral accesorio. Tiene parecido esta roca con la de Pinto Peak, del Distrito de Eureka, descrita por Iddings,<sup>1</sup> tanto por la rareza de minerales accesorios, como por el estado cristalino del magma y la existencia de numerosos poros de gas en el feldespato visibles en las láminas á la luz natural.

Zirkel,<sup>2</sup> en su monografía de las rocas del paralelo 40 menciona también varias rhyolitas de magma cristalino granular, principalmente la de Astor Pass, en la proximidad de Pyramid Lake; la del extremo Norte de las montañas de Kamma; la de Wa-we-ah y la de White Rock, Cedar Mountains.

En otras rhyolitas de esta clase, el desarrollo cristalino es aún más desigual. Láminas de cuarzo y feldespato en asociación alotrimorfa se aislan en un fino tapiz de magma microcristalino.

Tal es el caso para algunas rhyolitas procedentes del Distrito minero del Zopilote (15), en el Territorio de Tepic. Estas rocas de color pardo rojizo y compactas, traen á veces enclavados numerosos fragmentos de las rocas andesíticas sobre las que han escurrido ó que han atravesado en la forma de diques. Es indudable, á juzgar por ciertas alteraciones, que el desarrollo microcristalino del magma, depende de acciones dinámicas importantes, que determinaron en esta región, la formación de la red de fracturas posteriormente mineralizadas.

En el magma esencialmente microcristalino de la roca del Zopilote, algo se nota el escurrimiento fluidal, por la ordenación en regueros, de numerosas partículas ó granulaciones opacas y de óxidos de fierro; estas últimas en cantidad bastante para dar á la roca el tinte parduzco dominante. De las partes alumbradas del magma con contornos claros, unas son de cuarzo, otras son de feldespato y no hay otra segregación á más de éstas, que granulaciones y agujas rojizas ó negras que proceden de la desintegración de un mineral primario reabsorbido, que mal conservadas secciones dan los contornos de la hornblenda. Los fenocristales están también alterados y son de una plagioclasa en macles sucesivos. Cerca de los contornos de cada cristal existen partes más cristalinas que el magma, pero semejantes á él por la separación de playitas de cuarzo y feldespato. Igual alteración se observa á veces en el interior de los cristales pero dejando intersticios que están llenos de calcita y de sericita ó partes no descompuestas del feldespato original. Es probable que las secciones sin macle sean de sanidino. La transformación de los cristales tiende á veces á dar partes desarrolladas granofíricamente, es decir, agrupaciones de playitas simultáneamente alumbradas ó extinguidas.

Rosenbusch<sup>3</sup> aduce pruebas, tales como la silicificación, la ordenación fluidal de las partículas del magma y los restos de materia amorfa que tienen

1 Microscopical Petrography of the eruptive rocks of the Eureka Dist. Nevada. J. P. Iddings, Monog. XX, 1892. U. S. Geol. Survey.

2 Geol. Exp. of the Fortieth Parallel.—Vol. VI, 1876.

3 Rosenbusch.—Mikroskopische Physiographie der Massigen Gesteine. Stuttgart, 1896.

las rhyolitas holocristalinas, que tienden á demostrar que este desarrollo cristallino y aun microcristalino de algunas de ellas, procede de acciones secundarias, entre otras, de fuerzas orogénicas obrando sobre rocas de magma vítreo ó microlítico. Esta aserción puede ser para nosotros en algunos casos verdadera, porque algunas rocas consideradas aquí como holocristalinas procedentes de regiones mineras, excluyen de sus magmas la segregación esferolítica, la que se produce con más ó menos frecuencia en el acto de la desvitrificación de un magma vítreo ó en partes microlítico, durante la segunda consolidación.

Muy parecida en lo tocante al aspecto y carácter del magma de la rhyolita antes mencionada, se encuentra una roca gris rosada en las canteras de rhyolitas esferolíticas de Cerezo, cerca de Pachuca (2), con sólo la diferencia que entre las partículas sin ningún indicio de ordenación fluidal, las partículas ferruginosas no existen, habiendo en cambio finísimas y muy numerosas secciones, algunas exagonales, de una biotita de color amarillo verdoso á la luz natural, y que dan amarillo á parduzco á la luz polarizada.

Entre los fenocristales, que no son muy abundantes, domina el cuarzo desprovisto de inclusiones; en menor cantidad el sanidino en pequeños cristales con algunos regueros de poros gaseosos; la biotita en láminas de color exactamente igual á la del magma, y raros cristales corroidos de andesina.

Es de notarse en las rocas anteriormente descritas, la ausencia completa de minerales accesorios, y para de una vez diremos que llama la atención la general pobreza ó rareza de los minerales accesorios en la mayoría de las rhyolitas mexicanas, quizá más raros que en las rocas silizosas neovolcánicas extranjeras. Sin embargo, entre algunas de las rhyolitas de la Sierra de Guajuato (8) que ofrecen, por otra parte, mucha variedad de estructura, encontramos en la cima del cerro de Chichíndaro, arriba de rhyolitas muy esferolíticas, una de color blanco y compacta, que en su magma microcristalino se encuentran algunas diminutas agujas de apatita. Este mismo mineral se encuentra en muy finas agujas como inclusiones en cristales de sanidino, los únicos fenocristales, despedazados á veces, que tiene esta roca. En cuanto á su magma, á más de ser microcristalino, contiene lagunas granofíricas de cuarzo y feldespato. Una rhyolita rosada de Guadalcázar (S. L. P.) es tan semejante en el aspecto del magma á la roca de Chichíndaro, que sería ocioso repetir la descripción.

#### **Rhyolitas de magma micro y criptocristalino.**

Si el grado de cristalinidad del magma de las rhyolitas es el que nos viene sirviendo de base en nuestra descripción, es oportuno colocar á continuación aquellas rocas en cuyo magma no sólo existen partes bien cristalizadas y por lo tanto semejantes á las anteriores, sino también partes muy finas que muestran débil doble refracción y contornos vagos, lo que hace muy difícil precisar con claridad los individuos cristalinos que las forman. Un magma con