**ALGUNOS DATOS PRELIMINARES SOBRE DIQUES
DE APLITO-PEGMATITA.
CERCA DE SILAO (GUANAJUATO),
por el Dr. E. Wittich.**

(Lámina LXI).

Entre la Sierra de Guanajuato y la Sierra de León (Est. de Gto.) se encuentra una región de cerritos y lomas de una longitud de 20, y de una anchura de 15 á 18 km. aproximadamente. La región está limitada más ó menos por una línea del Gigante al Cubilete por el E., al S. por la línea Cubilete-Comanjillas, al O. por la línea Comanjillas-Mesa del Obispo, y al N. la comarca no está claramente separada de las sierras, pero podemos tomar la línea Mesa del Obispo-Gigante como límite aproximado.

De las dos sierras aludidas está separada esta región por zonas amplias de dislocaciones, á las cuales siguen en su curso los ríos grandes de aquella comarca que tienen todos un rumbo hacia el SO. La región está constituida por una serie de rocas (ígneas), que se penetran mutuamente. En el SE. cerca del cerro El Cubilete, predominan las diabasas, en las cuales se encuentran frecuentemente cintas de diabasa pegmatítica de grano grueso, ó diques de diorita; de vez en cuando incluyen también fragmentos y pedazos de pizarras. La región está separada de la Sierra de Guanajuato por una serie de fracturas que forman en el terreno escalones, á los cuales siguen zonas de quebrantamiento fuerte con frecuentes hilos y vetas de caliza con vetillas de epidota.

En la parte N. predominan las dioritas, desapareciendo allá las diabasas, y en su lugar aparecen diques de granito en abundancia (véase Humboldt) (1).

Los granitos, de estructura granulosa y de grano fino hasta mediano, atraviesan las rocas más antiguas dioríticas y las cortan for-

(1) A. von Humboldt: "Ensayo político sobre el reyno de Nueva España etc. Madrid 1818. T. III liber 4.

mando numerosos diques de espesor variable. Más al W. el granito alcanza más extensión hasta que llega á ser la roca principal y única.

Cerca de la extremidad de la Sierra de León, se encuentran en lugar del granito granuloso, granitos de estructura porfírica, que construyen las mesas al N. de Comanjillas. Aquí, á 5 km. al NE. de Comanjillas y cerca de la Sierra de León se halla el Rancho de Harperos (ó Arperos), al pie de una mesa granítica (Mesa de Estancia) en la cual aparecen los granitos pegmatíticos. La roca madre es el aludido granito porfírico; la pasta fundamental de esta roca es una mezcla de granos finos de cuarzo, ortoclasa, poca plagioclasa y biotita. La pasta envuelve muchos fenocristales de ortoclasa, los cuales presentan formas cristalográficas regularmente bien desarrolladas, llegan á tener un tamaño hasta de 1 dm., frecuentemente las caras son poco planas por tener un revestimiento de biotita; abundan los gemelos de Karlsbad, mucho más raros son los de Baveno. El granito está cubierto por una capa de productos arenosos de su desagregación, entre los cuales encontramos *diseminadas* muchísimas de estas ortoclasas. En los contrafuertes de la mesa por alteración se han formado montones de blocks (Felsenmeere), siendo *estos blocks los núcleos todavía no desmoronados* del granito, que por sus formas redondeadas se asemejan á costales llenos (Wollsack-granit).

En esta mesa, que en su superficie tiene solamente una vegetación muy raquítica, el granito está atravesado por numerosos diques de pegmatita. La dirección de estos en general es E.-O; menos frecuentes son diques de menor espesor con dirección N-S. El espesor varía entre algunos centímetros hasta 2 m; y su echado es casi vertical, desviado poco hacia el N. Sobresalen estos diques de la capa alterada y arenosa del granito, en forma de crestones que algunas veces tienen una altura de 1 m.

Estas pegmatitas contienen los minerales típicos del granito en cristales grandes, que en las partes donde no los tocan otros minerales tienen caras cristalográficas bien definidas. Como minerales accesorios se encuentran turmalina, epidota, albita y estilbita. La estructura pegmatítica se halla solamente en la parte alta ó baja de la intrusión, y en este caso no se continúa mucho hacia el interior de ella, ó la parte central del dique es pegmatítica y la parte marginal es de grano fino.

En el primer caso sigue á la costra pegmatítica hacia el interior una zona de granito gráfico y en esta zona ya no hay los minerales

accesorios. Más hacia el interior del dique la estructura gráfica se convierte más y más en una estructura de grano fino y la roca se asemeja cada vez más á una aplita. Exactamente en la parte central encontramos una mezcla fina de granos de igual tamaño, de cuarzo, ortoclasa, de poca biotita y de granos escasos de un mineral que parece ser magnetita, mientras que en la parte exterior del dique los cristales tienen un tamaño hasta de 30 centímetros.

En el segundo caso, y esto lo observamos en los diques de mayor espesor, la cristalización principió en los respaldos siguiendo hacia el interior del dique. De este modo se puede explicar que la parte exterior tiene una estructura de grano fino, mientras que de los dos respaldos hacia el interior la estructura de la roca varía de grano grueso hasta la típica de una pegmatita. Algunas veces queda entre estas dos partes del dique un espacio vacío al cual se introducen los cristales de la pegmatita en sus caras libres; pero por lo regular este espacio está ocupado por una veta negra de turmalina. (Véase fig. 1.)

- a. Grano porfírico.
- b. Zona aplítica de grano fino.
- c. Zona pegmatítica.
- d. Veta de Turmalina.
- b, c, d forman el dique intrusivo.

Grubenmann (1) ha mencionado ya diques de Pegmatita parecidos con estructura en zonas, y él mismo halló una pegmatita de turmalina semejante en el Valle de Engadin bajo. Weber describe los del Finsteraarmassiv: que á veces tienen una estructura en zonas siendo la central de turmalina radiante, mientras las orillas del dique tienen estructura aplítica. Aquí se presenta aquella estructura que Vogt (2) señala como la "Entectica" en la cual todos los minerales están igualmente cristalizados y muy juntos uno con el otro.

(1) Grubenmann U. Ueber Pegmatite und Pneumatolyse. Vierteljahrsschrift d. naturf. Gesellsch. Zuerich 1904. XLIX. pg. 376.

(2) Vogt J. H. C. Physikal. chemische Gesetze der Krystallisationsfolge in Eruptivgesteinen. Christiania. Doelter. Petrogenesis 1906.

Transiciones de aplitas en pegmatitas como la que acabamos de describir, menciona Rosenbusch (Physiographie der massigen Gesteine 1907, II, 1ª p. 583) de diferentes localidades. Este autor dice acerca de las relaciones entre ambas p. e.: “... muchas veces se observa que el tamaño del grano de las aplitas aumenta cerca del respaldo y hay transiciones completas de aplitas á pegmatitas.” Sauer divide los diques de pegmatita de Meissen en tres grupos. El grupo II está caracterizado por lo siguiente: “son llenamientos de poco espesor que tenemos que tomar como inyecciones, en grietas formadas por la contracción de la roca en que arman las intrusiones. Con frecuencia su estructura es simétrica y el tamaño del grano aumenta hacia el centro del dique.” El III grupo de Sauer incluye las pegmatitas “que están íntimamente ligadas con aplitas á las cuales pasan lentamente por transición, mientras que el límite del dique hacia la roca atravesada queda muy claro.”

Las pegmatitas y aplitas de Harpers reúnen los caracteres de estos dos grupos de Sauer: son sin duda alguna inyecciones en grietas angostas, tienen un grano mayor en la parte central y grano fino á los lados, lo que da al dique una simetría bilateral, pues á los dos lados la aplita de la parte exterior pasa por transición á pegmatita hacia el interior del dique.

Lo único que sorprende es que encontremos dos tipos distintos de diques en Harpers: el primero está formado por los diques en los cuales se encuentra la pegmatita en los dos respaldos (véase Rosenbusch); el segundo reúne todos los diques que tienen la pegmatita en su parte central.

Rosenbusch explica esto diciendo, que una diferencia de temperatura de la roca atravesada en el momento de la inyección podría haber causado los tipos distintos de intrusiones. Una intrusión en grietas formadas por la contracción de la roca ya fría se enfriará y cristalizará lateralmente con rapidez, lo cual causará la formación de una aplita en las partes exteriores de la intrusión, mientras que la parte central puede cristalizar en forma de una pegmatita. Al contrario una intrusión en una roca todavía caliente conservará su alta temperatura durante mucho más tiempo y el magma puede cristalizar en forma de pegmatita en la parte en donde toca á la roca cortada.

Que estas vetas se formaron con ayuda de mucha agua lo prueba á veces la insignificante anchura de ellas. El magma debía ser por eso muy líquido y por otra parte su temperatura no era muy alta.

El disolvente fué probablemente además de la misma fusión (*Eigenschmelze*) el agua demasiado caliente y conteniendo gran cantidad de sustancias mineralizadoras. Por consiguiente, con el enfriamiento del magma debieron ocurrir fuertes emanaciones de gas, que originaron formaciones pneumatolíticas como último proceso de la cristalización.

Entre los minerales de la costra pegmatítica predomina la ortoclasa. Cristales de este mineral de 20 cm. de largo son bastante frecuentes, siendo estos por lo regular gemelos de Baveno; en menor cantidad se hallan gemelos según la ley de Manebach de menor tamaño $\infty R \infty$, ∞P , oP , $R \infty$, y $2 R \infty$, son las caras más frecuentes. *Raras veces se encuentran gemelos múltiples que se atraviesan por oP.*

Respecto á frecuencia y cantidad siguen los cristales de *cuarzo*. En la colección del Colegio del Estado y en la particular del señor Laux he visto cristales muy bien formados de 15 cm. de largo y de 20 cm. de circunferencia sobre ∞R . Estos cristales grandes son muchas veces cuarzos ahumados.

Cristales más pequeños pero muy claros de cuarzo ofrecen con frecuencia un aspecto trigonal por la predominancia de $+R$ y por el tamaño muy reducido de $-R$; en este caso se encuentran además frecuentemente romboedros más agudos como $3R$, $5R$ y otros. Muchas veces estas caras aparecen en el mismo cristal, resultando de este modo caras angostas y redondeadas. En los mismos cristales hay también de vez en cuando caras tetraédricas.

De los minerales micáceos sólo se encuentra y no con frecuencia la *biotita* únicamente en el interior de los diques y por lo tanto no se halla en las pegmatitas. Pero de vez en cuando observamos también en estas pegmatitas cristales de biotita. El mineral forma hojitas exágonales que llegan á tener hasta 3 cm. y son de color de café claro ó de oro lustroso.

Como minerales accesorios se encuentran turmalina, albita, epidota, estilbita, pirita y hialita.

La *turmalina* forma regularmente la veta central en el interior de los diques de pegmatita como ya lo hemos dicho. Con frecuencia se encuentra en agrupaciones radiales. Los cristales muy alargados, tienen un aspecto trigonal por ∞R etc., y las caras terminales son $-\frac{1}{2} R$ y romboedros más agudos. A menudo tienen un tamaño de varios centímetros de largo y muchas caras cristalográficas. Si el interior del dique es formado por aplita no hay turmalina en esta parte central.

La presencia de turmalina prueba que, al formarse las pergaminas obraron también acciones neumatolíticas, como ya lo hemos dicho antes.

A la turmalina acompaña la *epidota* siendo este mineral más raro. Se encuentra en cristales largos y delgados en forma de agujas de color amarillento-verdoso.

En una cantidad algo mayor observamos la *albita*. En forma de costras, de cristales muy bien formados, cubren ellas las ortoclasas y están ligadas con este mineral por leyes cristalográficas como las ya conocidas de otras localidades. De vez en cuando hay albitas pequeñas también entre los elementos primarios del dique aún en las partes interiores con grano fino.

Como mineral accesorio observé encima de algunos ejemplares en las colecciones ya mencionadas la *stilbita*, en forma de cristales sencillos y planos, de color blanco y de un tamaño de 1 cm. Predomina $\propto P \propto$. El mineral se encuentra diseminado irregularmente sobre los respaldos de la pegmatita.

La *pyrita* es un mineral bastante raro en estas rocas. Algunas veces están agrupados en formas esféricas que se componen de cristales con las caras $\frac{\infty O n}{2}$, encontrándose estos grupos sobre los cristales de cuarzo ó de ortoclasa; el mineral está cubierto con frecuencia por limonita.

Por fin merece mención la *hialita*, que de vez en cuando forma costras delgadas sobre los feldespatos ó en las cavidades de las geodas.

El croquis lám. LXI da solamente una idea de la distribución aproximada de todas estas rocas en la región aludida. El Cerro de las Caleras limita en el N. la mesa granítica, mientras que es probable que más al SE. se hallen todavía algunos diques pegmatíticos en granito porfírico; Cristales de cuarzo y de feldespatos, que pude conseguir de aquellos rumbos, que no visité, no me permiten dudar que estos diques de pegmatita tengan una extensión mayor, que la que yo pude estudiar.

Con nuestros aplito-pegmatitas deben estar genéticamente ligadas las vetas de cuarzo y turmalina que observé en gran número y extensión, en la mesa de extancia.

Réstame dar las gracias al señor Ing. José G. Aguilera, Director del Instituto Geológico, al señor Ing. Juan D. Villarello, Presidente de la Sociedad Geológica Mexicana, y al señor Dr. Paul Waitz por su ayuda benévola y amistosa.

PLANO DEL TERRENO GRANITICO DE HARPEROS
CERCA DE SILAO.
E. de Guanajuato