

SOBRE LOS CRISTALES DE CARBORUNDUM

(COMUNICACIÓN PRELIMINAR)

POR JUANA CORTELEZZI

El origen del presente trabajo se debe a una consulta hecha a la sección mineralógica de este Museo a fines del año pasado. El profesor doctor Walther Schiller recibió en esa ocasión, unos cristales muy pequeños de color gris oscuro, que aparecían verdosos o azulados por transparencia. Procedían, según se dijo, del Brasil, pero se ocultaba el lugar exacto de su hallazgo.

Era evidente que se los suponía de cierto valor, y en verdad, aunque su color no era atrayente, su brillo, su clara cristalización y su gran dureza — reconocida al rayar el vidrio muy fácilmente — hacían suponer que se trataba de algo interesante.

En esa ocasión en la que sólo se hizo un examen somero de la muestra, no pudo ser clasificada, pues entre los minerales existentes, por nosotros conocidos, no había uno que tuviera esas propiedades. No fué descartada la posibilidad de que se tratara de un producto artificial y hasta mencionamos su semejanza con el carborundum; pero la aseveración de que se trataba de una substancia natural, alejó momentánea-

mente esa suposición, favorecida por la circunstancia de que efectivamente esos cristales no tenían el aspecto común de cristales artificiales, sino que producían la impresión de individuos naturalmente formados.

Presentado el problema al Instituto Mineralógico-cristalográfico de la Universidad de Heidelberg, donde al poco tiempo tuvimos la ocasión de encontrarnos, tuvo la misma solución, es decir no fué reconocido.

El entonces director del Instituto, profesor doctor V. Goldschmidt, opinó que era conveniente efectuar un estudio goniométrico y que con ello quizá podría aclararse el problema. Dicho trabajo, que será publicado en breve, ha sido pues realizado en el mencionado Instituto, en colaboración con el doctor Robert Schroeder, especialista en goniometría, cuyos numerosos trabajos publicados son bien conocidos.

Las medidas, que constituyen la base de este trabajo, han sido tomadas con el goniómetro de dos círculos ideado por el profesor Goldschmidt. Su manejo requiere un largo aprendizaje, pero en este caso quedó enormemente simplificado por la pericia del que más que colaborador fué maestro en ese momento.

Los datos anotados son muy numerosos y en base a los cálculos con ellos realizados han sido representados gráficamente algunos cristales típicos. Creemos pues haber agregado a estos conocimientos una nota de interés.

Terminado este minucioso trabajo quedó confirmada nuestra primera sospecha : se trataba realmente de un carburo de silicio conocido vulgarmente con el nombre de carborundum.

Esta substancia, identificada no hace muchos años, pues sólo se la conoce como tal desde 1891, fué en un principio

mal determinada ; su mismo nombre lo dice, se la creyó una mezcla de carbón y corindón y aunque muy pronto el análisis químico reveló su composición, siguió conservando el nombre con que se la había bautizado.

Acheson encontró casualmente este producto en Pensilvania, mientras trataba de producir artificialmente el diamante, poniendo bajo la acción del arco eléctrico una mezcla de carbón y silicato de aluminio. Los colores rojo, azul y verde que presentaba le indujeron a creer erróneamente que se trataba de un compuesto de aluminio.

Posteriormente se comprobó que ya en 1849, Despretz, en sus trabajos de investigación sobre fusión y evaporación de las substancias más resistentes, por medio del arco eléctrico, encontró dicha substancia sin reconocerla como tal.

Marsden, en 1880, estudiando la cristalización de la sílice en los metales fundidos, observó la formación de cristales exagonales que supuso fueran grafito ; pero Moissan expresa su opinión de que también en ese caso se trataba de carburo de silicio.

En 1886, en una conferencia dada en Boston, Cowles presentó una substancia cristalina formada en el horno eléctrico mientras estudiaba la fusión del cuarzo y la consideró un óxido de aluminio. Y cuando más tarde en la exposición de Chicago, en 1893, vió el carborundum de Acheson el mismo Cowles se dió cuenta de que su óxido de aluminio no era sinó carborundum.

En 1890, Edison, obtuvo también esta substancia mientras tentaba la obtención artificial del diamante.

No hay duda ninguna de que el carborundum, aunque conocido mucho antes, recién fué identificado en 1891 por

Acheson. Pero desde ese momento muchos experimentadores lo obtuvieron y aunque los procedimientos eran diversos siempre se trataba de poner el silicio en presencia del carbono a una temperatura superior a 1500° . A dicha temperatura se unen estos dos elementos tan fuertemente que resulta uno de los cuerpos más resistentes a la destrucción tanto física como química.

Estos cristales deben su color obscuro al hierro. Moissan consiguió obtenerlos incoloros, empleando sustancias químicamente puras. Tienen una dureza de 9,5 y una densidad de 3,15.

Trabajos sobre las formas cristalográficas de esta sustancia se hicieron ya al poco tiempo de su descubrimiento. En 1893 fueron publicados por el Franklin-Institute, los primeros trabajos de Frazer, quien determinó los cristales como romboédricos. En 1895, Becke estudió las formas tabulares exagonales; en 1903 Negri diferenció perfectamente los dos tipos, exagonal y romboédrico; Baumhauer en 1911 primero y en 1915 después, caracterizó tres tipos de cristales: dos exagonales y uno romboédrico.

Posteriormente fueron hechos trabajos sobre la estructura reticular del carborundum y con los trabajos de Hauer y Koller publicados en 1915, los de Burdick y Owen en 1918, los de Hull en 1920, los de Espig en 1921 y los de Ott en 1925 quedaron bien conocidos los tres tipos de cristales ya mencionados.

Hay que agregar además un nuevo trabajo de Ott publicado en 1926 sobre un cuarto tipo que llamó « amorfo » por comportarse como tal, pero en realidad se trataba de microcristales cúbicos. Los trabajos röntgenográficos realizados en el laboratorio de la Hochschule de Münschen por el asistente

Brackken, comprobaron su estructura regular del tipo del diamante.

Esta nueva forma apareció juntamente con el tipo exagonal en una escoria de la industria del manganeso que Carsten y Kristoffersen estudiaron detenidamente, junto con otros minerales, llegando a determinar por medio del análisis químico que efectivamente se trataba de un compuesto que contenía 69,72 por ciento de carbono, es decir carborundum.

Las consideraciones hechas respecto a la obtención de este cuerpo han tenido por objeto mantener la atención sobre un segundo problema : el que se refiere a la posibilidad de que fuese un producto natural.

Han transcurrido ya diez meses desde que la consulta fué hecha a este Museo y a pesar del marcado interés puesto por nosotros en conocer el yacimiento de que se habla, no tenemos aún referencia alguna.

En el momento actual casi aseguraríamos que se trata de un producto artificial ; queda sin embargo una probabilidad en favor del supuesto origen. No puede ser imposible el que se encuentre carborundum en el Brasil cuando se hallan tantos diamantes en Matto Grosso y Minas Geraes y ese cuerpo fué precisamente conocido por el hombre en el momento que trataba de producir aquellos artificialmente.

Es cierto que las circunstancias que requieren su formación son muy particulares, pero se conoce ya un caso de producción natural de carburo de silicio : me refiero al meteorito de « Cañón Diablo » encontrado en Arizona por Foote en 1891. Posteriormente algunos geólogos llegaron a suponer que no se trataba de algo extraterrestre sino que tenía origen telúrico, comparándolo al hierro de Oviac de Groenlandia.

En este meteorito descubrió Moissan, juntamente con otros minerales, entre los cuales se encontraba el diamante, un carburo de silicio con propiedades idénticas al carborundum artificial. Tenía color verde de esmeralda y se presentaba al microscopio en forma exagonal. Moissan publicó sus resultados en 1905 y Kunz propuso en el mismo año, ante la Academia de Ciencias de New York que a este producto natural se le llamase « Moissanita ».

La trascendencia científica que tendría esta substancia si efectivamente se tratara de un cuerpo natural hace que persigamos con interés el descubrimiento de su origen.

Museo de La Plata, septiembre de 1933.

BIBLIOGRAFÍA

ACHESON, E. G., *Carborundum, its history, manufacture and uses*, en *Journal of the Franklin Institute*, Sept. 1893.

DESPRETZ, *Carborundum*, en *C. R.*, XXVIII y XXIX, 1849.

MARSDEN, *Carborundum*, en *Proc. Roy. Soc.* ; 1880.

EDISON, *Carborundum*, en *Oest. Zeit. für Berg. u. Hüttenwesen* ; 1894.

FRAZER, B. W. (Apéndice de un trabajo de Acheson), en *Journal of the Franklin Institute*; Sept. 1893.

BECKE, F., *Beitrag zur Kenntniss der Carborundum*, en *Zeit. für Krist.* ; 24, 1895.

NEGRI, G. B., *Kristallographische Untersuchung des Karborundums*, en *Revist. de miner. e crist.* ; 29, Génova, 1903.

BAUMHAUER, HEINRICH, *Ueber die Krystalle des Carborundums*, en *Zeit. für Krist.*, 50, 1911.

BAUMHAUER, HEINRICH, *Ueber die verschiedenen Modifikationen des Carborundums und die Erscheinung der Polytypie*, en *Zeit. für Krist.*, 55, 1915.

HAUER, F. v. und KOLLER, P., *Röntgenogramme von Karborund-Kristallen*, en *Zeit. für Krist.* ; 55, 1915.

BURDICK und OWEN, *Gitterbestimmungen am Karborund*, en *Journ. Amer. Chem. Soc.*, 40, 1918.

- HULL, *Gitterbestimmungen am Karborund*, en *Phys. Rev.*, 1919 y 1920.
- ESPIG, *Gitterbestimmungen am Karborund*, en *Abhdl. d. Sächs. Akad. d. Wiss.*; 38, 1921.
- OTT, H., *Die Gitterstruktur des Karborunds*, en *Zeit. für Krist.*; 61 y 62, 1925.
- OTT, H., *Modification und das amorphe Karbid*, en *Zeit. für Krist.*; 63, 1926.
- CARSTENS, C. W. und KRISTOFFERSEN, *Schlackenstudien mit besonderer Berücksichtigung der manganhaltigen Schlacken*, en *N. Jahrbuch für Min.*, etc., Beilageband LXII, Abt. A., 1931.
- FOOTE, *Chem. Centr. Blt.*, 756, 1892.
- MOISSAN, HENRI, *Traité de Chimie Minérale*, II, 192, 1905.