

# ACTA GEOLOGICA HISPANICA

INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA

(CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS)

Año VI - N.º 3

Mayo - Junio de 1971

Depósito legal: B. 6661-1966

## Problemática actual del estudio óptico de minerales absorbentes

por MANUEL FONT-ALTABA

Los minerales absorbentes se caracterizan por poseer un coeficiente de absorción,  $k$ , superior a 0,1 dentro del espectro visible electromagnético. Sus representantes más típicos son los metales, y la absorción del espectro está relacionada muy directamente con el número de electrones libres que poseen en las bandas de valencia y, por tanto, con su conductibilidad. Así, los minerales absorbentes son aquellos en los que sus enlaces permiten la existencia de electrones libres, es decir, cuando poseen un tanto por ciento significativo de enlace metálico, como ocurre en los elementos metálicos, sulfuros y óxidos.

Debe distinguirse a los minerales propiamente absorbentes, de aquellos que aun siendo opacos, su coeficiente de absorción es muy pequeño, como ocurre con las variedades opacas de turmalina, por ejemplo.

El estudio óptico de estos minerales se ha efectuado, hasta muy recientemente, utilizando métodos descriptivos en los que eran características importantes el color de reflexión, las paragénesis más comunes, la apreciación cualitativa de la cantidad de luz reflejada, la posible alteración, etc. Estudios extraordinariamente completos dentro de esta línea son los libros de RAMDOHR, *Die Erzminerale und ihre verwachsungen*, y de SCHNEIDERHÖHN, *Erzmikroskopisches praktikum*, verdadera recopilación de datos y de experiencias propias, de gran utilidad para el geólogo.

No obstante, la complejidad de los minerales absorbentes que se presentan en las menas metálicas y la importancia que su reconocimiento tiene para el estudio económico de un criadero, ha hecho que el empleo de métodos cuantitativos de identificación de mi-

nerales absorbentes haya adquirido una importancia cierta en los últimos años.

A pesar de los intentos de sistematización de la identificación de menas metálicas, realizadas por CAMPBELL (1906) y por MURDOCH (1916), el verdadero pionero del estudio cuantitativo de las propiedades ópticas de los minerales absorbentes ha sido ORCEL, quien, en 1927, utilizó por primera vez el método fotoeléctrico para medir la cantidad de luz reflejada por un mineral cuando se le ilumina verticalmente y observa con un microscopio de reflexión. Es notable que a pesar del tiempo transcurrido y de las deficiencias técnicas del aparato, los resultados que dio son comparables a los obtenidos hoy en día con las mismas especies minerales. BEREK (1931), EHRENBURG y RAMDOHR (1934) y MOSES (1940) usaron técnicas parecidas; pero no es hasta que HALLIMOND (1953) desarrolló un microfotómetro visual que BOWIE y TAYLOR (1958) pudieron realizar una serie de medidas de reflectancia y microdureza en minerales de menas metálicas y, combinando los datos suministrados por ambos métodos, demostrar la posibilidad de identificar un mineral absorbente.

A partir de este momento, la aplicación de estas técnicas cobra interés y en 1963 se celebra la primera Escuela Internacional sobre los métodos cuantitativos de identificación de minerales absorbentes en el Departamento de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Cambridge. Las industrias productoras de microscopios, principalmente Zeiss y Leitz en Alemania y Vickers en Inglaterra, se interesan para producir instrumentos de precisión que permitan paliar

los errores debidos a los aparatos, de importancia en aquel entonces.

Buen ejemplo de ello fueron los aparatos exhibidos en la II Escuela Internacional, celebrada en Bensheim (Alemania) en 1967.

Los investigadores de las Secciones de Cristalografía y Mineralogía del Instituto Jaime Almera se interesaron por estas técnicas desde el primer momento, sobre todo con el fin de poder realizar un estudio completo de las propiedades ópticas de materiales absorbentes. Los elementos que tenían para estos estudios fueron siempre muy modernos, gracias a la colaboración establecida con las firmas Zeiss y Vickers, que les ha permitido poder operar con prototipos que dichas industrias ponían a su disposición a título de préstamo.

Pero, la ventaja indudable que ha representado esta colaboración, ha dado motivo, por otro lado, a que los resultados obtenidos durante este período estuvieran continuamente en revisión, al mejorar paulatinamente la calidad de los microscopios fotométricos de que se disponía, impidiendo ello la publicación de los mismos.

La introducción del cálculo estadístico sistemático en la elaboración de los datos y el perfeccionamiento de los aparatos de que se dispone en la actualidad,

han permitido minimizar los efectos de los errores del método en el cálculo de las constantes ópticas, índices de refracción y coeficientes de absorción, y poder publicar resultados científicamente aceptables.

En 1969 se celebró en Barcelona la III Escuela Internacional en este campo científico y, finalmente, en la Conferencia Regional de Leoben (Austria) celebrada en 1970, se acordó la publicación de las "Tablas Internacionales para la determinación microscópica de sustancias cristalinas absorbentes en el espectro visible", cuya edición fue preparada y editada por el Departamento de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad de Barcelona y por el Instituto Jaime Almera (CSIC), por encargo expreso de la Comisión de Minerales Opacos (C.O.M.) de la Asociación Internacional de Mineralogía (I.M.A.).

La eficiencia y facilidad de manejo de los microscopios fotométricos, así como la automatización de los mismos, conjuntamente con la disponibilidad de datos standard sobre los minerales absorbentes, hace de estos métodos un auxiliar eficazísimo para el estudio de menas metálicas, de inclusiones, de imperfecciones en materiales industriales y, en general, de todas aquellas sustancias que al ser absorbentes a la luz, no puedan estudiarse por las técnicas clásicas de la microscopía por transmisión.