

Caracterización de inclusiones minerales en una esmeralda brasileña

Leyre del Molino (1*), Sara Marcos (1), Daniel Robles (1), Emma Olmedo (1), Diego Postigo (1), María Rivera (1), Alicia Agea (1), André Pinto (2), Carlos Pimentel (2), Nuria Sánchez-Pastor (2)

(1) Agrupación estudiantil madrileña de la Sociedad Española de Mineralogía (SEM-MAD)

(2) Departamento de Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid, 28040, Madrid (España)

* corresponding author: leydelmo@ucm.es

Palabras Clave: Esmeralda, Inclusiones minerales, Carbonatos, Rutilo, Espectroscopía Raman. **Key Words:** Emerald, Mineral inclusions, Carbonates, Rutile, Raman spectroscopy

INTRODUCCIÓN

Las inclusiones minerales en esmeraldas constituyen una herramienta de gran valor para reconstruir las condiciones fisicoquímicas de cristalización y la evolución de los fluidos implicados en su formación. Además, permiten identificar su origen geográfico y geológico. Las esmeraldas brasileñas presentan una amplia variedad de inclusiones sólidas y fluidas, cuya caracterización aporta información relevante sobre su origen (Cassedanne y Sauer, 1984; Giuliani et al., 1990; Groat et al., 2008). En este trabajo se estudia una esmeralda de la colección gemológica del Departamento de Mineralogía y Petrología de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid, que presenta una asociación de inclusiones minerales, entre las que destacan carbonatos, rutilo, apatito y pirita.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra estudiada es una esmeralda de talla rectangular (0,5 ct), conservada en la colección gemológica del Área de Cristalografía y Mineralogía de la Facultad de Ciencias Geológicas. La observación mediante microscopía óptica permitió identificar la morfología y distribución de las inclusiones. La espectroscopía Raman se utilizó para la identificación mineralógica de las fases carbonatadas y del rutilo. Asimismo, se llevó a cabo un estudio mediante microscopía electrónica de barrido ambiental (ESEM) acoplada a espectroscopía de rayos X de energía dispersiva (EDX), con el fin de caracterizar la composición química y las relaciones texturales de las inclusiones expuestas.

RESULTADOS

La esmeralda presenta abundantes cristales aciculares de rutilo distribuidos por el interior de la gema (Fig. 1). Además, se identificaron varias inclusiones romboédricas de carbonatos, algunas de ellas de hasta 1,4 mm de longitud en su diagonal mayor.

Los espectros Raman confirmaron la presencia de calcita y carbonatos con una composición equivalente a la dolomita en distintos cristales romboédricos, lo que evidencia la coexistencia de fases carbonatadas con distinta composición. Los análisis ESEM-EDX permitieron identificar, además, inclusiones de apatito incluidas en los carbonatos.

Una característica textural destacable es la presencia de microcristales de pirita incluidos en el interior de cristales de rutilo, lo que sugiere un episodio temprano de precipitación de sulfuros contemporáneo o previo al crecimiento del rutilo. Las relaciones texturales observadas indican una secuencia compleja de atrapamiento mineral durante el crecimiento de la esmeralda.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La coexistencia de calcita y carbonatos de Ca y Mg sugiere variaciones en la composición del fluido mineralizante durante la cristalización de la esmeralda, especialmente cambios en la relación Mg/Ca, en línea con lo descrito para otros yacimientos de esmeralda (Giuliani et al., 1990; Groat et al., 2008). La asociación entre rutilo y piritita apunta, además, a fluctuaciones en las condiciones redox del sistema hidrotermal, ilustrando una evolución desde condiciones reductoras y ácidas, propicias a la formación de sulfuros primarios, hacia un medio alcalino y con bajo potencial de reducción, ideal para la precipitación de carbonatos.

Aunque el estudio se basa en un único ejemplar, esta esmeralda constituye un ejemplo excepcional de asociación multifásica de inclusiones preservada en una colección institucional. Este trabajo pone de relieve el valor científico de las colecciones gemológicas como fuente de información mineralógica y aporta nuevos datos sobre la paragénesis de inclusiones en esmeraldas.

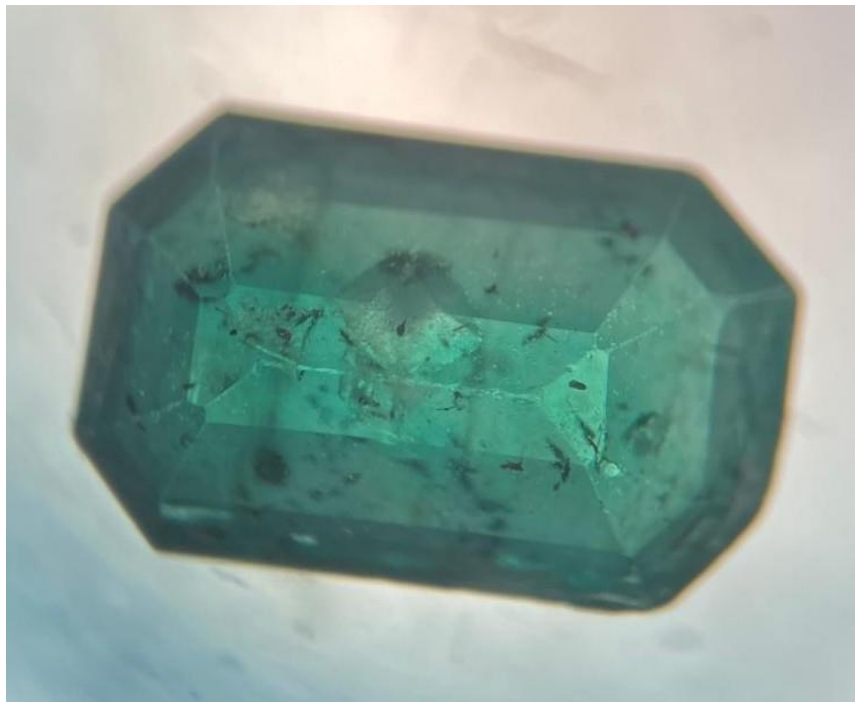


Fig 1. Ejemplar de esmeralda con inclusiones de rutilo, de color oscuro, e inclusiones de carbonatos, de color claro.

REFERENCIAS

- Cassedanne, J.P., Sauer, D.A. (1984): The Santa Terezinha de Goiás emerald deposit. *Gems Gemol.*, **20**(1), 4-13.
Giuliani, G., Silva, L.J.H.D., Couto, P. (1990): Origin of emerald deposits of Brazil. *Mineral. Deposita*, **25**, 57-64.
Groat, L.A., Giuliani, G., Marshall, D.D., Turner, D. (2008): Emerald deposits and occurrences: A review. *Ore Geol. Rev.*, **34**, 87-112.