

Las piedras preciosas: un arcoiris de color

Ricardo Rafael Contreras*

Las piedras preciosas o materiales gemológicos, han sido utilizados por las diversas culturas en función de su belleza, durabilidad y rareza. Estas propiedades dieron lugar a que las gemas se hayan utilizado desde la antigüedad, como objetos de trueque, de comercio y de inversión, estableciéndose, en muchos casos, rutas comerciales similares a las organizadas para la seda, las especias o la sal. Además, a lo largo de la historia se les ha dado una gran cantidad de significados.

Así, encontramos varios ejemplos del uso de estos materiales para manifestar una posición particular en la escala social, religiosa y adjudicándoles propiedades esotéricas o mágicas. En este sentido, es precisamente el color la propiedad que viene a determinar el uso particular de una piedra preciosa.

El color que presentan es un fenómeno fisicoquímico interesante, especialmente si tomamos en cuenta que las gemas son minerales compuestos mayoritariamente de aluminio, berilio, silicio y oxígeno, elementos químicos que combinados generan tres clases de minerales: el berilo, el corindón y la calcedonia, que son sustancias fundamentalmente incoloras. Entonces, si estos minerales no presentan coloración alguna, ¿qué origina el color en las piedras preciosas? La respuesta se encuentra en la presencia dentro de la estructura química de estos minerales de cantidades muy pequeñas o impurezas de otros elementos químicos, los cuales absorben una parte de la luz visible y reflejan otra, generando esa gran variedad de colores. Por ejemplo, cuando el corindón posee impurezas de cromo, el material se muestra de color rojo intenso, dando origen al rubí. Una impureza de manganeso produce el color violeta en la amatista, mientras que pequeñas cantidades de titanio y cobalto producen el azul de los zafiros.

En el caso del berilo, cuando posee pequeñas cantidades de cromo se produce el verde en la esmeralda, y si la impureza es hierro, aparece el azul en la aguamarina.

Si el mineral es calcedonia, las impurezas producen una gran variedad de colores que se observa en la familia de las ágatas. En este grupo podemos también incluir al granate, de color variado, con predominio

La Naturaleza de la Materia

del rojo, debido a la presencia además de aluminio, hierro y cromo o titanio y manganeso, magnesio y calcio.

Existe otra clase de materiales gemológicos cuyo color no se debe a la presencia de impurezas en la estructura química del mineral, sino a la combinación de sus elementos químicos mayoritarios. Este es el caso de la malaquita, un mineral resultado de la combinación de cobre, carbono, oxígeno e hidrógeno, cuyo color verde llamó la atención de diversas civilizaciones, que como los Mayas, utilizaron malaquita para confeccionar artefactos ornamentales y rituales.

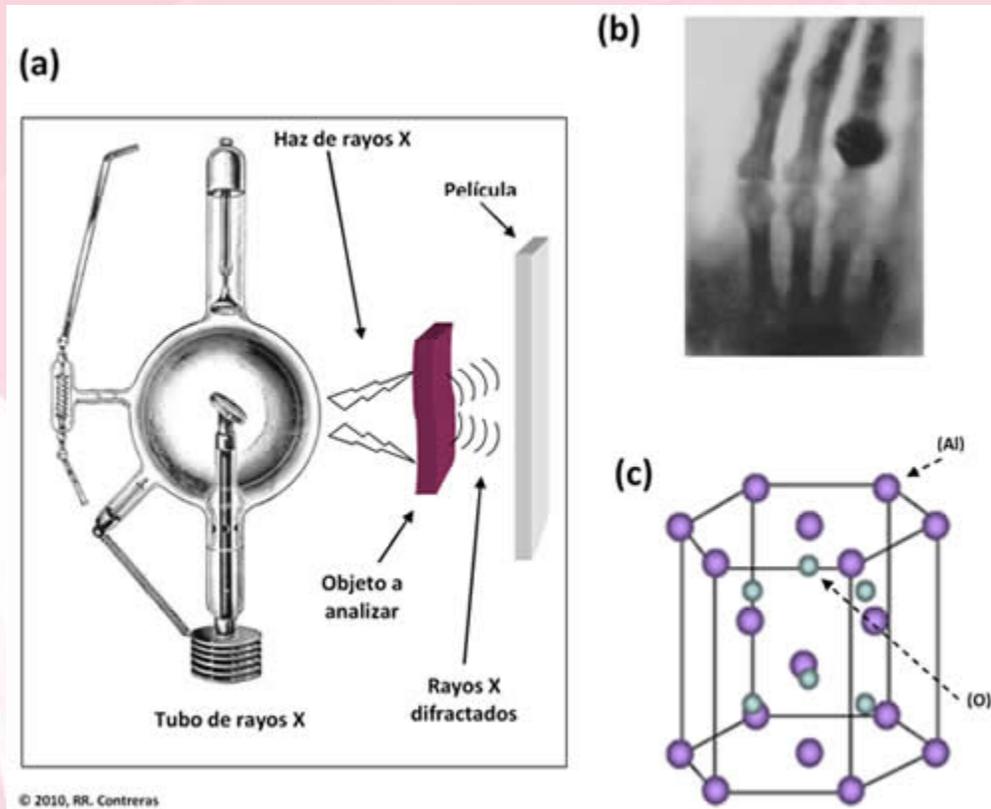
Otro ejemplo de este tipo de materiales lo encontramos en el olivino, color verde oliva o amarillento, un mineral que además de silicio y oxígeno posee hierro y magnesio. Con una composición química similar al olivino, pero sustituyendo hierro y magnesio por hidroxilo y flúor y añadiendo aluminio, tenemos la familia del topacio, que presenta un color muy variable desde incoloro, pasando por verde, azul pálido, amarillo, hasta rojizo.

La turquesa también es un mineral cuyo color se debe a sus componentes mayoritarios. En este caso el mineral posee en su composición, además de cobre, aluminio, oxígeno e hidrógeno, una parte de fósforo. La turquesa tiene color variable de azul intenso a verde pálido.

Por tanto, las piedras preciosas pueden agruparse en gemas cuyo color se origina por la impureza de un elemento químico en su estructura o aquellas cuyo color es propio de la composición mayoritaria del mineral.

En la mayoría de los casos la estructura química de las piedras preciosas ha sido establecida con mucha precisión a través de varias técnicas de análisis químico, entre las que destaca la difracción de rayos X. De la misma manera que una radiografía nos permite visualizar la unión y disposición de los huesos en nuestro esqueleto, la difracción de rayos X permite observar la unión y la disposición de los átomos que componen el esqueleto molecular de una piedra preciosa, es decir su estructura química.

La Naturaleza de la Materia



(a) Esquema del funcionamiento de la técnica de rayos X. (b) Radiografía de la mano de Anna Bertha Ludwig, esposa de Wilhelm Conrad Roentgen, descubridor de los rayos X. La técnica de rayos X, que permite a los médicos ver la estructura ósea del cuerpo humano, sirve a los científicos para visualizar la estructura química de las sustancias. (c) Estructura hexagonal del corindón, determinada a partir de estudios de rayos X; los átomos de aluminio se representan de color violeta y los oxígenos en verde (o azul claro), (las impurezas de cromo que dan origen al color del rubí, vendrían a ocupar posiciones dentro de esa estructura y serían observadas en posiciones específicas (2)).

Podemos decir, entonces, que conocemos muy bien, desde una perspectiva fisicoquímica, a las piedras preciosas. Ahora, adjudicarles otras propiedades ya forma parte de la psicología de los pueblos, que encuentran en el color, la rareza y durabilidad de estos materiales, símbolos a través de los cuales pueden expresar variados sentimientos, que configuran aspectos culturales interesantes.

La Naturaleza de la Materia

* Dr. Ricardo Rafael Contreras. Doctor en Química. Profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. E-mail: ricardo@ula.ve

Para saber más

Contreras RR. (2007). El origen del color en la Naturaleza. Una introducción a la química del color. Mérida: Publicaciones del Vicerrectorado Académico de la Universidad de Los Andes, Venezuela.

<http://webmineral.com/data/Corundum.shtml> (Excelente base de datos de minerales, incluyendo materiales gemológicos).

www.ige.org/ (Instituto Gemológico español)

<http://www.ub.edu/escgem/index.html> (Escuela de Gemología de la Universidad de Barcelona)

Williams RJP, Fraústo da Silva JJR. (1997). The natural selection of the chemical elements. Oxford (UK); Clarendon Press - Oxford University Press.

Para profundizar sobre el tema:

2) Smart L. y Moore E. (1995). Química del estado sólido: Una introducción. Wilmington (Delaware). EE.UU.: Addison-Wesley Iberoamericana.

La Naturaleza de la Materia

Imagen del icono tomada de

<http://www.websaludable.com/otras-terapias-alternativas/gemoterapia-la-armonia-de-las-piedras.html>