

## EL PRIMER METAL MITOLÓGICO: VANADIO

El profesor Andrés Manuel del Río, de la Escuela de Minas de México<sup>1</sup>, al analizar en 1801 un mineral de plomo mexicano de la mina Cardonal en Hidalgo (Zimapan), encuentra que produce unos óxidos, unas disoluciones y precipitados de colores muy diferentes a los que daban lugar los minerales de plomo que habitualmente trabajaban. Supone que el responsable era un nuevo metal, bautizándolo por todo lo que era se le achacaba como **PANCROMIO**, del griego **PAN** o **PAS** (πάς, todos, muchos) y **CHROMOS** (colores). Posteriormente cambia de opinión al observar que "*con los alcalís y otras tierras daba sales que se ponían roxas al fuego y con los ácidos*", y lo rebautiza como **ERITRONIO**, del griego **ERITRO** (ἔρυθρός, rojo<sup>2</sup>). Para confirmar su análisis manda una muestra, a Collet Descotils en París, que dictamina se trataba sólo de **CROMO**. Efectivamente tal como el cromo, daba sales rojas y amarillas y producía un óxido amarillo. De esta forma Del Río, previa consulta a un químico tan prestigioso como Fourcroy, rectifica su primitiva opinión, convencido de haber redescubierto el cromo en aquel mineral mexicano y olvidándose de él.

En 1803, el Barón von Humboldt lo trae de México, en la creencia de que se trataba de un nuevo metal parecido al cromo y al uranio, pero convencido de lo contrario por las opiniones de los analistas europeos, cuando lo traslada al Museo para la Naturaleza de Berlín, lo rotula como "*mineral de plomo pardo procedente de las vetas de Zimapan al norte de México. Cromato de plomo. M.del Río cree haber descubierto un nuevo metal en él que llamó erytronium, antes panchromium, actualmente acreditado como cromo ordinario*".

Tenían que pasar 29 años, para que el químico sueco Sefström, en un mineral de hierro extraído de una cantera de Falun, en su país, encuentre una sustancia que Wöhler identifica con la de Del Río, nombrándola como **VANADIUM**, derivado de la diosa nórdica de la belleza **VANADIS**<sup>3</sup>, deslumbrado por las vistosas coloraciones de sus disoluciones. El mismo Wöhler, el descubridor de la síntesis de la urea que tanta importancia tuvo en la química orgánica, en carta dirigida a Liebig confiesa que también había estado a punto de descubrirlo:

*"... por el momento me tiene preocupado el nuevo metal sueco, el VANADIO DE SEFSTRÖM descubierto en realidad por Berzelius<sup>4</sup>. Fué un borrico de no haberlo descubierto yo mismo dos años antes, en el mineral de Zimapan de México<sup>5</sup>. Me preocupaba en analizarlo y ya había encontrado algo especial cuando cai enfermo<sup>6</sup>. En el intervalo me comunicó Berzelius el descubrimiento de Sefström, quien lo halló en las escorias de la forja de Ekersholn. Se parece mucho al CROMO y es tan notable como él. Resulta por lo demás el mismo metal que había hallado Del Río en el mineral de plomo mexicano denominado ERITRONIO. Dacotils en cambio identificó el mineral como cromato de plomo. Quiero analizarlo aun cuando para ello tenga que robarme tiempo"*.

---

1 La había fundado Fausto de Elhuyar, descubridor del platino

2 Aunque parezca mentira el eritros griego, tiene el mismo origen que el ruber latino (que dará el rojo español), que el británico rus que proporcionará el inglés red, que el letón ruds, el checoslovaco **ruř** el serbocroata rumen, y el sánscrito rohita, que producirá el rudhira (sangre). Todos ellos proceden de la raíz indoeuropea \*reudh (según Walde, Ernout y Falk-Torp).

3 Hace referencia a la diosa Frída o Freia de las mitologías nórdicas, diosa de la belleza que poseía el don de la juventud, y que sería raptada por los gigantes que construyeron el Walhalla, para asegurarse el pago de su trabajo por parte de Wotan, tal como aparece en el "Oro de Rin", de Wagner.

4 Berzelius no descubre el VANADIO, sino el nitruro de vanadio, creyendo que era el elemento químico.

5 Este mineral se lo había enviado secretamente el embajador alemán en México, creyéndolo de suma importancia.

6 La enfermedad de Wöhler, realmente fue una intoxicación por respirar vapores de ácido fluorhídrico.

Este documento histórico es muy interesante, primero porque reconoce la paternidad del descubrimiento de Del Río, y segundo porque deja entrever que si Wöhler lo hubiera encontrado antes que Sefström, hubiera mantenido el nombre de **ERITRONIO**, no existiendo entonces el **VANADIUM**, que trasladará su nombre así como su símbolo<sup>7</sup>, a todos los idiomas.

Tanto Sefström como Wöhler eran discípulos de Berzelius, y los trabajos de identificación fueron realizados en los laboratorios de este último en Estocolmo bajo su dirección. Es allí donde en enero de 1831, separa el óxido del nuevo metal en estado puro. Lo que ocurrió es que Berzelius, en contra de los usos y costumbres de la investigación científica, quiso atribuir todos los derechos de la investigación a su discípulo. Cuando se realizó esto, Sefström no sabía que su metal era el mismo que el eritronio de Del Río, que suponía se trataba de cromo. Sólo más tarde comparando los comportamientos, se dieron cuenta que hacían referencia al mismo elemento. Al principio, Sefström creía que lo que había descubierto era un hierro diferente del normal, mucho más blando, procedente de la forja, semejante a lo que se conocía como hierro agrio. Sólo, por exclusión, en el análisis del polvo negro obtenido, después del tratamiento con ácido muriático (HCl), concluyó que debía contener el óxido de un elemento nuevo<sup>8</sup>.

El nombre de Andrés Manuel del Río no pasó a la historia como descubridor del vanadio, aunque se inmortalizará, al dársele a la región minera mexicana de Chihuahua, como cantón Andrés del Río.

Tanto el nombre de **VANADIUM**, que procede de **VANADIS**, como el **PANCROMIO** y **ERITRONIO** de Del Río, se originan debido al llamativo colorido de las disoluciones de este elemento.

Wöhler había demostrado que el mineral mexicano era realmente vanadato de plomo  $Pb_3(VO_4)_2$  y el color rojo no dependía realmente del vanadio, sino en este caso del ión  $Pb^{2+}$ , esto no quiere decir que el vanadio no formara combinaciones coloreadas, por formación de diferentes complejos, tal como el  $Cr^{3+}$  ya explicado. En función de la estructura electrónica externa del elemento ( $4s^2 3d^3$ ) y según el número de electrones en los orbitales d, de sus respectivos iones, presenta diferentes colores, así el  $V^{2+}$  es violeta, el  $V^{3+}$  es verde, el  $V^{4+}$  es azul (en el ion vanadilo  $VO^{2-}$ ) y el  $V^{5+}$ ; amarillo. Todo un arco iris, que puede ser modificado en función de los ligandos o grupos con los que se combine.

Si empleamos los parámetros f y g, de Jørgensen para calcular la energía de desdoblamiento absorbida por sus electrones al pasar del orbital molecular ocupado  $t_{2g}$  de más alta energía (HOMO), al vacío de menor energía  $e_g$  antienlazante (LUMO), para justificar posteriormente el espectro de emisión, tendríamos por ejemplo que, para una estructura octaédrica característica de la química en medio acuoso de sus compuestos, para el  $V^{2+}$ , g valdría  $12000\text{ cm}^{-1}$ , al aumentar la carga, crecería un 20%, hasta aproximadamente  $13.400\text{ cm}^{-1}$ , lo que hace que absorba en el púrpura, con lo cual presenta un color verde (ver dibujo adscrito al estudio del cromo).

---

7 Berzelius, hizo un poema satirizando, la posibilidad perdida por Wöhler de descubrir lo que acabaría haciendo Sefström, pero que ya estaba hecho por Del Río. Así compara a ambos con caminantes que llaman a la puerta de la diosa Vanadis, que no le abre la puerta al primero por no insistir en su llamada.

8 Explica el propio Sefström: "Hace unos años, el director de la mina de Taberg (donde se extrajo la escoria en la que apareció el mineral), había dado con un método sencillo para descubrir si un hierro era agrio. Dependía del hecho de que diera un polvo negro cuando se trataba con ácido muriático. Al haber tratado así la escoria, quedé sorprendido al reconocer en ésta la reacción del hierro agrio. Entonces no tuve tiempo para investigarlo, pero en abril de 1830, reanudé las pesquisas para ver si contenía fósforo o alguna otra sustancia. Encontré sílice, hierro, alúmina, cal, cobre y entre otras cosas, uranio. Había otra sustancia, y después de algunos experimentos vi que no era cromo, ni tampoco uranio. Era lo que ahora conocemos como óxido de vanadio. He procurado comparar los grados de más alta oxidación y debo resaltar que el vanadio se encuentra en el grado más bajo".

