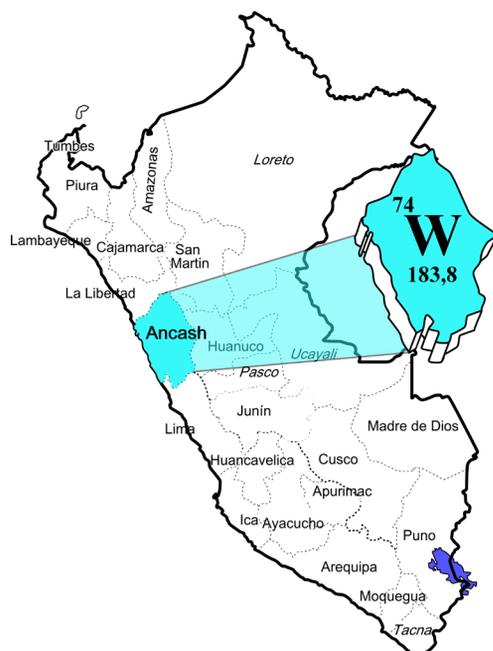


Tungsten: an essential element in our everyday life

EL WOLFRAMIO: ELEMENTO IMPRESINDIBLE EN NUESTRA VIDA DIARIA

Javier Sánchez-Benítez*



El Wolframio se ha convertido en un elemento imprescindible para nuestra vida diaria. Debido a sus propiedades físicas y químicas, este metal y sus aleaciones se consideran estratégicos y necesarios, y convivimos con ellos sin darnos cuenta.

Palabras clave: wolframio, tungsteno, hermanos Delhuyar

Uno de los aspectos más curiosos de la historia del elemento número 74 de la tabla periódica, el wolframio (tungsteno según la IUPAC, símbolo químico W), es el origen de su nombre. En la España de 1783, los hermanos Juan José y Fausto Delhuyar fueron los primeros en aislarlo como un elemento puro a partir del mineral wolframita (Fe,MnWO_4) y decidieron llamarlo *wolframio* (realmente volframio pues en esa época no se usaba la “w” en español). Dos años antes, los químicos suecos Wilhelm Scheele y Torbern Bergman, con quienes Juan José Delhuyar había trabajado anteriormente, lo identificaron en un mineral diferente, la scheelita (CaWO_4), dándole como nombre *tungsten*, que en sueco significa piedra pesada (*tung*=pesado, *sten*=piedra), debido a su alta densidad. Los hermanos Delhuyar eligieron el nombre del mineral en alemán, *wolfram*, bautizado así por los mineros sajones que cuando trataban de extraer estaño de los minerales que sacaban de la mina, si estos estaban mezclados con wolframita, se formaba un precipitado muy pesado que

* Doctor en Ciencias, Profesor de la Universidad Complutense de Madrid (Dpto. Química Física), especializado en Química y Física a Altas Presiones. e-mail: javiersbenitez@ucm.es

Tungsten has become an indispensable element for our daily life. Due to its physical and chemical properties, this metal, as well as its alloys, is considered nowadays as a strategic and necessary element, with which we share our life.

Keywords: tungsten, Delhuyar brothers

se tragaba el estaño y, por tanto, decían que la wolframita estaba devorando el estaño igual que un lobo devora una oveja (*wolf*=lobo, *rahm*=espuma/baba). Ambos nombres, wolframio y tungsteno, persisten hoy en diferentes idiomas, pero es W el que se adoptó internacionalmente como su símbolo químico.¹

El wolframio es un metal raro en la corteza terrestre, ocupando el puesto 57º en la clasificación de elementos más abundantes de la misma, y no se encuentra nunca libre en la naturaleza. En la actualidad, se obtiene de una forma muy parecida a como lo hicieron los hermanos Delhuyar hace más de 200 años: a partir de minerales que contienen wolframatos se forma el óxido WO_3 , que se reduce con carbono o hidrógeno en un horno eléctrico para lograr el metal en forma de polvo gris opaco. También puede ser extraído por reducción con hidrógeno de WF_6 . El W es uno de los elementos químicos más densos ($\sim 19 \text{ g/cm}^3$) y su densidad es muy parecida a la del oro, propiedad que ha sido supuestamente utilizada

1. Román Polo, P. “Los hermanos Delhuyar, la Bascongada y el Wolframio”, RSBAP-Comisión de Bizkaia, Bilbao, 2000, pp. 191–210.

por estafadores para rellenar piezas de oro con W para hacerlas parecer de oro macizo.² Posee el punto de fusión más elevado de todos los metales (3422 °C), la mayor resistencia a la tracción, así como el coeficiente de dilatación térmica más bajo de cualquier metal puro. Su carburo, WC, muestra una dureza cercana a la del diamante. Tanto el metal puro, como sus aleaciones (aceros especiales) y compuestos, hacen del W un metal estratégico, cuya disponibilidad está limitada y presenta un alto riesgo de suministro en un futuro cercano.³ El principal país productor de concentrados de wolframio a nivel mundial es China (con más del 75 % de la producción). El Perú ha sido un productor mediano de wolframio (en forma de concentrados minerales con una pureza mayor que 60 % del contenido en WO_3) hasta 2014, pero la única mina existente en la actualidad, en el departamento de Ancash, está paralizada por los altos costes de explotación. Se estima, no obstante, que existen reservas de minerales de este elemento en más de cinco millones de toneladas, con un porcentaje de WO_3 bajo, pero económicamente viable, especialmente con el aumento de precio sufrido en los últimos años por la creciente demanda.⁴

Debido a la pertenencia a la misma familia, la química del wolframio se asemeja a la del cromo y el molibdeno en muchas de sus propiedades, siendo resistente al ataque de oxígeno, ácidos y bases. Por otra parte, su química es muy rica al poseer un elevado número de estados de oxidación, aunque los más estables sean +4 y +6. Todo esto hace que se utilice en una alta variedad de objetos de uso común como en los vibradores de nuestros teléfonos móviles, en forma de bolígrafos (materiales de carburo) y como metal en componentes eléctricos (filamentos de lámparas, resistencias eléctricas, microscopios electrónicos y tubos de rayos X).⁵ Si se alea con acero, aumenta su dureza y resistencia al calor, corrosión o al desgaste, por lo tanto, se utiliza en la fabricación de herramientas de corte y acero de alta velocidad. Debido a estas propiedades, el W se convirtió en un elemento estratégico durante la Segunda Guerra Mundial, al considerarse un componente atractivo para su uso en proyectiles penetrantes. El carburo de wolframio, WC, se utiliza en taladros para minería por su extrema dureza y resistencia. La alta densidad que posee el W lo hace útil como contrapeso en aviones o barcos. También se utiliza en recipientes para almacenar o transportar materiales radioactivos, así como en la industria aeroespacial. Menos conocido es el hecho de que, en el siglo XVIII, el geólogo alemán Rudolf Erich Raspe propuso que los artistas pudieran usar el color amarillo brillante del WO_3 en sus obras



Bulbo de una bombilla incandescente. El filamento helicoidal central es una resistencia fabricada en wolframio puro. Este tipo de lámparas fueron de uso masivo en todo el mundo hasta finales del siglo XX, cuando las lámparas fluorescentes compactas y las led, más eficientes y con menor consumo de energía, las empezaron a desplazar del mercado. Actualmente, su fabricación está prohibida en algunos países.
Imagen de pxhere.com.

de arte (actualmente se utiliza como tinte). Por último, hay que mencionar que los óxidos de wolframio fueron los primeros en ser identificados como materiales electrocromáticos (cambian de color al pasar una corriente eléctrica).⁶ Con todo ello se puede afirmar que, ya sea wolframio o tungsteno, el elemento 74 está continuamente demostrando ser un elemento muy versátil e indispensable en nuestras vidas.

Recibido: 11 de septiembre de 2019

Aceptado en su forma final: 14 de octubre de 2019

2. Worstall, T. *The Drilled Gold Bars Filled With Tungsten*. Forbes, 26 de marzo de 2012. (📄)
3. Element Scarcity - EuChemS Periodic Table. European Chemical Society web page. (acceso 01/09/2019). (📄)
4. Quispe García, W.H., "Estudio Geológico y evaluación de recursos de la mineralización de tungsteno en el yacimiento de la unidad minera Pasto Bueno, provincia de Pallasca, Región Áncash". Tesis de Ingeniería de Geológica, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna (Perú) 2015. (📄) y "Mina de tungsteno Pasto

- Bueno aumenta recursos en 147 % y reservas en 16 %", Agencia Andina de noticias, 29 de febrero de 2012. (📄)
5. International Tungsten Industry Association, (acceso 01/09/2019) (📄)
6. Goya, P.; Martín, N.; Román, P. *Nature Chemistry*, 2011, 3, 336. (📄)