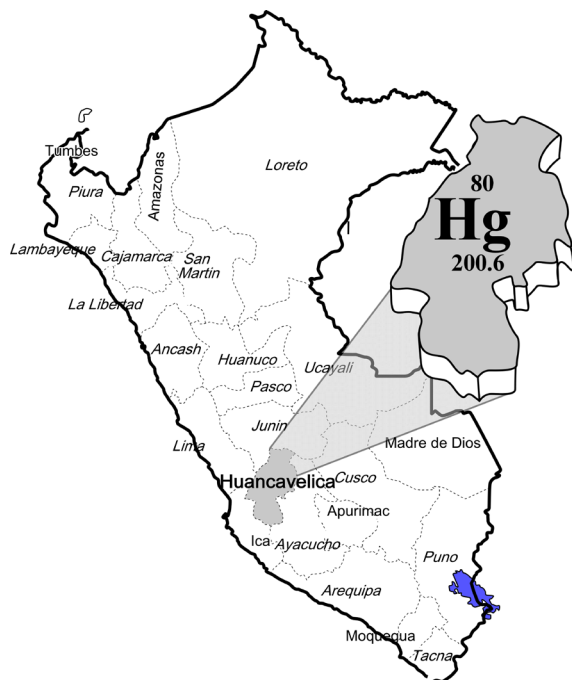


DESCUBRIENDO AMBAS CARAS DE UN ELEMENTO INUSUAL: EL MERCURIO

Cristhian Cañari-Chumpitaz*



El único metal líquido de la tabla periódica (a temperatura ambiente) que ha cambiado la forma en la cual pensamos en la química moderna, introduciendo los conceptos de presión, vacío y propiedades de gases, es el mercurio. Sin embargo, en la actualidad, su alta toxicidad ha llevado a que sea considerado una amenaza para la salud. En este artículo describiremos las aplicaciones y los peligros asociados con este elemento único.

Palabras clave: mercurio, cinabrio, mercurialismo

Conocido inicialmente como hidrargiro, del latín *hydrargyrum* (“plata líquida”), el elemento de número atómico 80 y símbolo Hg debe su nombre a su forma metálica líquida brillante. Posteriormente, el nombre fue cambiado a mercurio en referencia a la deidad romana de las finanzas y comercio, Mercurio. La inusual forma líquida de este metal fue recientemente explicada debido a efectos de la relatividad: los electrones internos del mercurio experimentan velocidades cercanas a la luz debido a la alta carga nuclear haciendo que los niveles electrónicos responsables de los enlaces químicos cambien de energía¹.

Si bien es posible encontrar al mercurio en su forma elemental, este elemento se encuentra usualmente en sus minerales como el cinabrio, corderoita y livingstonita, entre otros. Al no mezclarse y diluirse con otros componentes de

The only liquid metal on the periodic table (at room temperature) that has changed the way we think on modern chemistry, introducing the concepts of pressure, vacuum and properties of gases, is mercury. Nevertheless, currently its high toxicity has made this element become a threat on public health. In this article we will describe the applications and hazards associated to this unique element.

Keywords: mercury, cinnabar, mercurialism

la corteza terrestre, el mercurio se encuentra inusualmente concentrado en sus minerales a pesar de ser extremadamente raro (abundancia media de 0.08 ppm); esta característica facilitó su temprano aislamiento. El cinabrio, su mineral más común, es de color rojo escarlata lo cual motivó sus primeros usos como pigmento: esta aplicación se remonta hasta el 7000 a.C., fecha en que se han datado las pinturas de las cuevas Çatalhöyük en Turquía. En el Perú, su uso se puede trazar hasta hace unos 5000 años en sepulturas de la cultura Chavín en la cordillera de los Andes².

En su “Tratado de Piedras” en 400 a.C., Teofrasto describió que al moler el cinabrio en un mortero de cobre, se obtenía mercurio líquido. Esta reacción es particularmente im-

* Candidato a Doctor en Química en la Universidad de California en Berkeley. Investigador en biofísica a nivel de moléculas individuales. e-mail: ccanari@berkeley.edu

1. Calvo, F.; Pahl, E.; Wormit, M.; Schwerdtfeger, P. Evidence for low-temperature Melting of mercury owing to relativity. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2013**, *52*, 7583-7585. (✉)
2. Cooke, C.A.; Balcom, P.H.; Biester, B.H.; Wolfe, A.P. Over three millennia of mercury pollution in the Peruvian Andes. *PNAS* **2009**, *106*, 8830-8834. (✉)

portante por dos motivos: representa la primera reacción mecanoquímica y es, a su vez, la primera descripción de un proceso para obtener un metal puro a través de su compuesto³. Esta reacción química inspiró a los alquimistas en sus intentos de transmutar elementos, y fue tal vez en estos intentos, donde se observó que el mercurio podía disolver otros metales como oro y plata. Muy pocas sustancias pueden reaccionar con el oro y, como el mercurio puede eliminarse de la mezcla (amalgama oro-mercurio) por evaporación, este descubrimiento se convirtió rápidamente en un método para extraer oro. Debido a esto, la producción del mercurio estuvo asociada inicialmente a las mineras de oro y plata y, posteriormente, en el siglo XX su uso se extendió a la industria cloroalcalina. En la actualidad, el país con mayor producción es China con 1600 toneladas métricas por año, mientras que Perú ocupa el quinto lugar con 45 toneladas métricas, siendo Huancavelica el departamento con mayor producción.

A pesar de que los intentos de usar al mercurio en la alquimia no fueron exitosos, la experimentación que se hizo con este elemento condujo a la observación y formulación de conceptos importantes en la química y ciencia moderna. Su alta densidad (13.5 g/cm³) permitió hacer experimentos con fluidos a escala de laboratorio, lo que hubiese sido impráctico con fluidos como agua o alcohol. Así, usando un tubo de mercurio sobre un recipiente lleno del mismo metal, Torricelli concibió su barómetro en 1644 y descubrió así la presión atmosférica y que, en sus propias palabras, “vivimos en el fondo de un océano de aire”. El concepto de vacío, las propiedades de los gases y el descubrimiento del oxígeno, cloro y los gases nobles en los siglos XVIII y XIX, fueron solo posibles luego de que se pudieran hacer mediciones con el barómetro de mercurio. Por otro lado, el termómetro de mercurio introducido por Daniel Fahrenheit facilitó las mediciones de temperatura que se hacían anteriormente con los menos versátiles termómetros de agua o alcohol.

3. Takacs, L. Quicksilver from cinnabar: The first documented mechanochemical reaction? *JOM* 2000, 52, 12-13. (✉)

Las aplicaciones del mercurio en diferentes instrumentos como barómetros, termómetros, esfigmómetros, interruptores, lámparas fluorescentes, electrodos, amalgamas dentales, y en algún momento en medicina, con compuestos antisépticos como el tiomersal, muestran la gran versatilidad de este elemento. Sin embargo, a pesar de todas las propiedades útiles de este metal, su alta neurotoxicidad se ha convertido en un peligro para la salud pública⁴. El síndrome del sombrerero loco, que inspiró la creación de dicho personaje ficticio en *Las aventuras de Alicia en el país de las maravillas* de Lewis Carroll, así como la enfermedad de Minamata, que se dio por la alta bioacumulación de mercurio en pescados y mariscos en la bahía de Minamata (Japón), son ejemplos del mercurialismo o intoxicación por mercurio. Los altos niveles de mercurio en el cuerpo humano producen debilidad muscular, pérdida de coordinación y memoria, en recién nacidos conducen al retardo mental y malformaciones. La forma más tóxica de este elemento es el metilmercurio, debido a que esta forma orgánica facilita su acceso y acumulación en seres vivos. En el Perú, la intoxicación con mercurio es un problema cada vez más alarmante debido a la minería ilegal en Madre de Dios⁵.

Ciertamente, el mercurio ha permitido muchos descubrimientos científicos y ha contribuido en muchas de sus aplicaciones al desarrollo de la humanidad; sin embargo, su alta toxicidad nos obliga a encontrar soluciones alternativas que poco a poco dejen a este metal con propiedades únicas en el pasado.

Recibido: 14 de septiembre de 2019

Aceptado en su forma final: 16 de octubre de 2019

-
4. Lars D. Hylander; Markus Meili (2005) The Rise and Fall of Mercury: Converting a Resource to Refuse After 500 Years of Mining and Pollution. *Cri. Rev. Em. Sci Tec.* 2005, 35, 1-36. (✉)
 5. Martinez, G.; McCord, S.A; Driscoll, C.T.; Todorova, S.; Wu, S.; Araujo, J.F.; Vega, C. M.; Fernandez, L.E. Mercury Contamination in Riverine Sediments and Fish Associated with Artisanal and Small-Scale Gold Mining in Madre de Dios, Peru. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2018, 15, 1-15. (✉)