

pueden opinar, aunque no hagan experiencias, pero pueden dar validez a las mismas. Otros opinan que el foso entre ambos hay que asumirlo y lo que hay que hacer es organizar la circulación y difusión de los resultados de la investigación, que se utilicen en clase, para así escaparse de la ideología de la investigación.

Se plantea así la discusión de qué es la didáctica (es la primera vez que aparece esta palabra oficialmente en las Reuniones de la CIEAEM) y cómo investigar.

M. Pellerrey (Roma) apunta cuatro significados posibles, y válidos, de la palabra didáctica:

a) simplemente, como la práctica

escolar diaria.

b) como una reflexión, de tipo artesanal, sobre la praxis para mejorarla.

c) didáctica entendida como una ingeniería, como una tecnología, como una metodología moderna que tiene el control último del proceso y de los resultados.

d) como Ciencia, bien empírica bien teórica, con métodos científicos precisos y muchos estudios.

Lo importante es buscar las relaciones entre todas ellas y que en estas reuniones se discutan ampliamente todas ellas y sus relaciones de ida y vuelta, no solo en un sentido; pues esta pluralidad, es, según el Presi-

dente de la CIEAEM, D. Lunkenbein, lo que caracteriza y distingue a la CIEAEM de otros organismos dedicados a la didáctica de las matemáticas.

Finalmente se señala que el no llegar a ninguna conclusión definitiva es positivo pues, felizmente eso permite que siga existiendo la investigación.

FLORENCIO VILLARROYA
SOCIEDAD ARAGONESA
DE PROFESORES DE MAT.
ICE. CIUDAD UNIVERSITARIA.
ZARAGOZA.

EFEMERIDES

BICENTENARIO DEL DESCUBRIMIENTO DEL WOLFRAmio.

M.R. Bermejo.

Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Química, Universidad de Santiago, Galiza.

Introducción

Este año se dice que es el año de los cien centenarios. Figuras mundiales en la ciencia, las artes o la política: Marx, Musolini, Ortega, Keynes, Stendhal, Fausto de Elhuyar... de un modo u otro, tienen que ver con este año de 1983. La ciencia española tiene un doble motivo para su celebración; en este año se celebra el 150 aniversario de la muerte de Don Fausto de Elhuyar y sobre todo, se celebra el Bicentenario del descubrimiento del wolframio, precisamente autoría de los hermanos Elhuyar.

Tal efemérides bien puede servir de motivo para rendir honores a los científicos que realizaron el descubrimiento y a las instituciones que hicieron posible la realización del trabajo. Al mismo tiempo nos servirá para recordar las importantes aportaciones de la ciencia española al descubrimiento de algunos de los elementos que integran el sistema periódico.

El Seminario de Vergara

El Centro donde se realizaron algunos de los descubrimientos científicos, de los que más adelante escribiremos fue el laboratorio de química del Seminario de Vergara. Este centro fue uno de los abundantes frutos sembrados a lo largo del siglo XVIII, por las denominadas Sociedades Económicas de los Amigos del País.

El Seminario de Vergara se crea en el año 1776, aunque de modo no oficial funcionaba con anterioridad, bajo los auspicios del conde de Peñaflores, aprovechando un colegio fundado por los Jesuitas en 1593. Su funcionamiento Real se inicia en 1778 y en ese año cuenta ya con un laboratorio de química que se instala en la casa palacio de Zabala. En el mes de noviembre de 1778 se iniciaron los estudios de química en el Seminario de Vergara. J.L. Proust imparte la docencia de química, mientras que la Física corresponde enseñarla a P.F. Chabaneau. Mediado el año 1782 se incorpora al seminario Fausto de Elhuyar para montar los estudios de Mineralogía y Metalurgia con el fin de que «... estas ciencias sirvan a la prosperidad del estado». En noviembre de este año se inician las enseñanzas y al año siguiente se incorpora al Seminario Juan José de Elhuyar para

participar en las enseñanzas de mineralogía y metalurgia.

A lo largo de la vida académica del seminario de Vergara, muy intensa y fructífera, pero muy corta, fueron bastantes las personalidades científicas que en él trabajaron. Para un mejor conocimiento de la vida del seminario citaremos solo las cuatro figuras más señeras.

J.L. Proust se incorporó al Seminario en noviembre de 1778 para impartir la química. Contaba en ese momento 24 años y se encontraba en el cénit de su carrera. Fueron muchos los estudios y publicaciones que realizó en su breve estancia y todas en el campo del análisis químico. Al finalizar el curso, en el año 1780, abandona su plaza según se cree por discrepancias con la dirección del centro y por problemas docentes. Es opinión generalizada que Proust era buen investigador; pero como docente y pedagogo era muy deficiente. Algún tiempo después de abandonar Vergara será contratado para trabajar en la academia de Segovia y finalmente en Madrid en donde estuvo hasta 1807 montándosele un estupendo laboratorio con toda clase de medios. Desgraciadamente Proust continuó siendo un individualista y no supo o no quiso crear una escuela de científicos.

P.F. Chabaneau se incorporó con 24 años de edad al Seminario y como Proust, comenzó a impartir la docencia de Física en el año 1778. Cuando Proust abandonó el Seminario, Chabaneau se encargó de las clases de química y, según se cree, era un buen profesor pero se duda de su capacidad como científico; aunque haya pasado a la historia de la química como el autor de la preparación de platino puro y maleable, de esto escribiremos más adelante. Chabaneau abandonó el Vergara en el año 1787, después de su descubrimiento, y se desplaza a Madrid con un importante cargo académico.

Juan José y Fausto de Elhuyar. Ambos hermanos nacen en Segovia en 1753 y 1755 respectivamente y su vida científica se desarrolla en paralelo durante una gran parte de su vida. Realizaron sus estudios en España y cuando los finalizan salen a París, 1773-1776, para ampliar sus conocimientos. Estudian física y química; pero particularmente se dedican a la Mineralogía y las Ciencias de la Naturaleza. Pensionados por la Sociedad Vascongada de Amigos del País salen en el año 1778 a recorrer los principales centros europeos de mineralogía: estudian en Austria, Hungría, Alemania —en Freiberg con el famoso mineralogista A. G. Werner—, en Estrasburgo, en Upsala... etc. En el año 1782 Fausto vuelve a España para montar sus enseñanzas en el Seminario y en el año 1783 se incorpora Juan José, tomando parte ambos en los importantísimos descubrimientos que en esa época se van a realizar en Vergara.

A pesar de los logros alcanzados en el Seminario, los hermanos Elhuyar abandonaron su trabajo en el año 1786 debido a las serias discrepancias sostenidas con la dirección del centro y, sobre todo, por el fracaso de alumnado que no acudía a la escuela de metalurgia.

Como se ha indicado la vida científica del Seminario de Vergara fue muy intensa pero corta. Su vida fue prácticamente de tan solo 8 años, 1788-1796, dado que después del 20 de septiembre de 1785 en que renuncia Fausto de Elhuyar y con la marcha a los pocos meses de Chabaneau se inicia el principio del fin. El Seminario continuó funcionando; pero su vida académica y científica

comenzó a languidecer y nunca consiguieron alcanzar el esplendor de los años pasados.

Aspectos Científicos del Seminario. Aun cuando las aportaciones científicas del Seminario de Vergara han sido numerosas, consideraremos tan solo los trabajos referentes al descubrimiento y preparación de elementos químicos. En el año 1783 los hermanos Elhuyar consiguieron preparar por vez primera Wolframio metal y en el año 1786 Chabaneau con la ayuda de Fausto de Elhuyar consiguen preparar platino puro y maleable en grandes cantidades. Seguidamente analizaremos con detalle cada una de éstas.

Wolframio. La existencia de este metal se conoció en el año 1781 y fue el químico sueco Scheele quien demostró que el mineral llamado tungsteno, que se creía ser una mena del estaño, contenía un nuevo elemento químico desconocido. Scheele intentó la obtención del nuevo elemento; pero tan solo consiguió preparar su óxido y partiendo de él, obtuvo lo que denominó ácido tungstico y una sal (CaWO_4) que posteriormente se denominaría Scheelita en su honor.

El nombre de este non-nato elemento fue polémico desde el principio de su historia. La polémica se estableció entre los suecos y los mineralogos por un aparte y los ingleses y occidentales por otra. Los suecos llamaban al mineral en que Scheele lo descubrió, piedra pesada, «tung sten» y de ahí derivó el nombre dado al nuevo elemento *Tungsteno*. Los ingleses denominaban al mineral que contiene al nuevo elemento «wolf Rahm» y de esa denominación derivó Wolframio y el símbolo W.

Cuando a finales de 1782 Juan José de Elhuyar, recién regresado de Upsala donde trabajara con Scheele, se incorpora al Laboratorio de química del Seminario de Vergara, comienza a trabajar con su hermano Fausto en problemas metalúrgicos. Se dedicaron a la obtención del Wolframio contenido en la Wolframita que les enviaran de Freiberg. Comienzan por conseguir la separación del óxido, WO_3 , y en el año 1783 publican una memoria en la que dan cuenta de cómo se puede obtener el metal wolframio puro por reducción

del óxido con carbón.

Hemos utilizado el nombre de wolframio para identificar al elemento de número atómico 74 y no el tungsteno por varias razones: 1ª Es el nombre aceptado por la comunidad científica con la excepción de algunos mineralogos y metalúrgicos nórdicos y americanos; 2ª El símbolo del elemento universalmente aceptado es el de W; 3ª Porque sus descubridores lo han denominado Wolframio por obtenerse a partir del mineral wolframita.

La obtención de este elemento no solo representa la aportación más importante realizada en el Seminario sino que, probablemente, representa una de las más importantes aportaciones de la química española al concierto internacional.

Platino. En la actualidad tenemos evidencia que demuestra que este elemento ha sido utilizado en la antigüedad por los orfebres egipcios; pero ellos nunca supieron que era un metal diferente al oro y a la plata y lo utilizaban conjuntamente. Los hombres no han conocido la naturaleza de este elemento hasta el siglo XVIII en que el español Antonio de Ulloa lo identificó en la llamada platina de Pinto. Hasta el descubrimiento del platino eran siete, el número mágico, los metales conocidos (Au, Ag, Cu, Fe, Sn, Hg, Pb) y al platino se le denominó el octavo metal.

La historia de este elemento va íntimamente unido a la historia de la química española. Su descubridor fue D. Antonio de Ulloa quien lo dio a conocer en una publicación realizada en 1748. Ulloa, nacido en Sevilla en 1716, fue fundamentalmente un matemático y un marino; pero además un polifacético hombre de ciencia. En el año 1744 participó en una misión internacional para tratar de medir en Perú un arco de meridiano con el fin de poder decir sobre el achatamiento de la tierra en los polos. En el viaje tuvo conocimiento de la existencia de un metal descubierto por los conquistadores en Colombia y que se parecía mucho a la plata; pero no era utilizable como ella por lo que, despectivamente le llamaron «platina».

En 1748, Antonio de Ulloa, publica un trabajo dando cuenta de la exis-

tencia de este nuevo metal diferente de la plata y del oro; pero muy difícil de beneficiar con la tecnología de la época, debido al alto punto de fusión que posee. Asimismo indica cómo es muy difícil de separar del oro cuando se presenta acompañándolo y dificulta la obtención del oro. Debido a este hecho pronto se dieron cuenta de que el platino se aleaba con el oro y servía para adulterarlo; por esta razón el gobierno de España tuvo que decretar la prohibición del uso y manipulación del platino. ¡Bromas del destino!, hoy el platino es más caro que el oro y, a senso contrario, hoy es el oro quien se alea con el platino.

La historia del platino también va unido a la vida del Seminario de Vergara. Así, en 1775 se publica un ensayo, atribuido a Don Ramón María de Munibe conde de Peñaflores, en el que se citan los trabajos de Morin sobre cómo conseguir que el llamado «octavo metal» u «oro blanco» se haga maleable.

Existe documentación escrita de que en el año 1784, el financiero Francisco de Cobarrus, suministró un cargamento de «platina» al seminario y se sabe que desde esa época se realizaban ensayos para obtener el platino puro.

No cabe la menor duda de que, al menos en la primera época, los hermanos Elhuyar, particularmente Fausto, trabajaron en la obtención del metal; pero al final, debido a sus discrepancias con la dirección del Seminario, abandonan el proyecto sin, probablemente, llegar al final. Es así como en 1786 Chabaneau aparece como el autor principal de la obtención, cuando es claro que el año 1786 no fue más que el final de un trabajo realizado con mucha anterioridad. La realidad histórica es que Don Francisco de Chabaneau pasó a la historia como el descubridor de un método de obtención de Platino puro y maleable en grandes cantidades; mas la fidelidad a la historia nos obliga a reconocer que junto a Chabaneau han participado muchos otros científicos que se han ignorado, no solo los hermanos Elhuyar, sino también el Marqués de Narros y algunos más.

Como perenne recuerdo del descubrimiento del método de obtención

del platino en grandes cantidades, queda la manufacturación de un cáliz de platino, con peso de 55 onzas (1,51 Kg), que el Rey Carlos III regaló, en 1789, al Papa Pio VI y que hoy forma parte del tesoro del Vaticano.

Vanadio. Para finalizar esta efemérides me parece conveniente recordar la última y gran aportación española al conocimiento del sistema periódico: El descubrimiento del vanadio en el año 1801 por Don Andrés Manuel del Río. Aunque este elemento no fue descubierto en España, podemos considerarlo como una aportación de nuestra ciencia a la ciencia universal por: a) en 1801, México aún era una colonia de España; b) tanto su descubridor como el director de la escuela de minas de México, Don Fausto de Elhuyar, y otros científicos que allí trabajaban eran españoles.

El nombre del elemento descubierto por del Río, paradójicamente, se lo dio un químico sueco Sefström, quien lo descubrió en 1930, ¡29 años más tarde que del Río!, ¿cómo es esto posible?... veámoslo.

Andrés Manuel del Río trabajaba en el análisis del mineral procedente de la mina de Zimapán (nuevo México) cuando, en el año 1801 al analizar el llamado «Plomo rojo» reconoció la presencia de un nuevo elemento químico. En un principio lo confundió con el cromo —elemento obtenido en 1797 por Vauquelin—, debido al brillante colorido que produce cuando se disuelve en medio ácido y lo denominó «Pancromo». Posteriormente los diferenció al estudiar con más detenimiento sus compuestos y ver la enorme variedad del colorido de sus óxidos y sales, así como el diferente comportamiento de sus combinaciones al pasar de medio ácido a medio básico. Consecuencia de esta diferenciación fue el nombre que le dio «Eritronio». Del Río continuó, por muchos años, estudiando la química de este elemento; pero la comunidad científica desconoció casi totalmente sus trabajos.

Este desconocimiento originó que Nils Gabriel Sefström, en 1830, creyese encontrar un nuevo elemento desconocido cuando analizaba una mina de hierro sueca. Sefström tra-

bajaba con el gran Berzelius y partiendo del mineral indicado obtuvo primero el óxido del «nuevo metal» y posteriormente el metal. Como consecuencia de la enorme belleza que tienen los compuestos derivados de este elemento, Berzelius le sugirió que lo denominase Vanadio en honor a la diosa de la belleza escandinava «Vanadis». Así es como la comunidad científica conocía al nuevo metal y Sefström pasó por ser su descubridor; hasta que en 1831 Wöhler hizo observar que el elemento VANADIO no era otra cosa que el elemento Eritronio descubierto por Del Río 29 años antes. Dado que la ciencia se había acostumbrado a llamar al nuevo elemento como vanadio, Del Río no quiso litigar y aceptó como válido el nombre de vanadio.

Finalicemos estas notas describiendo unas líneas sobre las escuelas de minería creadas en el Nuevo Mundo y que fueron el fruto de las mentes abiertas de los hermanos Elhuyar.

Juan José Elhuyar, después de abandonar Vergara en 1785, se marcha a Nueva Granada (Colombia) donde crea y dirige el laboratorio de Mineralogía y Metalurgia, siendo, al tiempo, un gran impulsor de la minería en ese país.

Fausto de Elhuyar, marcha a Nueva España (México), en el año 1788 como Director General de Minas y allí crea la Escuela de Minería de México, en la que coincidirá con Del Río. Fue director de esta escuela hasta que en 1821 México consigue su independencia.

Fausto de Elhuyar vuelve a España y es nombrado en 1825 Director General de Minas, proyectando la escuela de Minas. Tan ilustre científico murió en 1833, a los 78 años de edad. Estamos, pues, este año celebrando el 150 aniversario de su muerte.