

## DESCUBRIMIENTO DE NUEVOS ELEMENTOS QUÍMICOS EN EL PERIODO DE VIDA DE J.L. PROUST (EN CONMEMORACION DEL 250 ANIVERSARIO DEL NACIMIENTO DE PROUST)

J.A. PEREZ-BUSTAMANTE DE MONASTERIO  
Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz

### RESUMEN

*Se presta atención al progreso realizado por la química durante el período de vida de Proust, desde el punto de vista del considerable incremento experimentado por el número de elementos químicos nuevos descubiertos a lo largo de 72 años, que resultó en la confirmación inequívoca de 35 nuevos elementos. En esta empresa científica participaron los químicos y escuelas de química más prestigiosas de Europa. Se resumen los aspectos fundamentales relacionados con tales descubrimientos que son pródigos en aspectos históricos importantes, tanto de interés científico, como humanístico y anecdótico. Se consideran también una serie de cuestiones curiosas, de especial interés histórico, relacionadas con el redescubrimiento de elementos, descubrimientos de elementos ficticios, principios hipotéticos y metafísicos, radicales enigmáticos y protoelementos esotéricos.*

### ABSTRACT

*The progress of chemistry within Proust's 72 years life span is considered paying attention to the considerable increase experimented by the catalogue of chemical elements as derived from 35 new confirmed discoveries. Brief details are given on the most significant facts related with such discoveries which implied the most brilliant scientists and chemical schools of Europe. This fundamental chapter of modern chemistry is full of interesting historical facts, as well as of humanistic aspects and anecdotal facts which are briefly considered. Attention is paid as well to a number of historically curious aspects related to rediscoveries of elements, discoveries of fictitious elements, hypothetical and metaphysical principles, radicals and esoteric protoelements.*

*El propio Proust protagonizó el redescubrimiento del uranio, al que denominó silen, retractándose al poco tiempo al adquirir clara consciencia de su erróneo hallazgo.*

*Proust himself protagonized the rediscovery of uranium under the denomination of silen being aware shortly afterwards of his erroneous discovery.*

Palabras clave: Química, Siglos XVIII-XIX, Proust, Elementos químicos.

## Introducción

La figura de Luis Proust presenta un significado muy especial para la Ciencia española, más concretamente para la química científica española, que brilló de modo intenso con luz propia, bien que lamentablemente de modo sólo fugaz, en la última mitad del S. XVIII [27, 28, 34, 48] coincidiendo en buena parte con la estancia de tan destacado científico en España (1777-1806/7), que fue contratado primero por la Sociedad Bascongada de Amigos del País y posteriormente, por recomendación del propio Lavoisier, por S.M. el rey Carlos III de España, en ambos casos con la finalidad de impulsar la docencia y la investigación científica de la química española de la época. Durante su estancia en España, Proust residió en Vergara (1777-1780), en Segovia (1786-1799) y en Madrid (1799-1806/7).

El enjuiciamiento de la estancia de Proust en España resulta especialmente controvertido, ya que aunque coincide con el período de máxima actividad y logros científicos de la química española, los mismos fueron prácticamente totalmente ajenos a la influencia de Proust, que no llegó a crear una escuela química en España. De hecho, los químicos españoles de la época más destacados poco, o nada, tuvieron que ver con Proust, de carácter exigente, reacio a la subordinación a reglamentos y a normativas y mucho más proclive a la investigación química por cuenta propia, que a la dedicación a la enseñanza de la química. En este período el propio Proust, tras laboriosa actividad experimental conseguiría elaborar su famosa *ley de las proporciones definidas*, que se impondría a partir de 1806, tras prolongadas y enconadas discusiones con su colega francés Berthollet, que duraron 7 años [20]. La ley de Proust contribuiría de modo muy notable a fortalecer, justificar y extender la fundamental teoría atómica de Dalton, que marcaría un hito esencial en el desarrollo de la química científica del s. XIX.

Así pues, la figura de Proust resulta tan indiscutible en la Ciencia, como discutible, discutida y abierta a interpretaciones en relación con el rendimiento derivado del cumplimiento de los compromisos docente-investigadores

contraídos a través de su doble contratación por España, servicios que le fueron retribuidos muy generosamente a lo largo de la treintena de años que Proust estuvo en España, cuya contrapartida en prestaciones concretas por dicho científico se considera, generalmente, muy poco proporcionada en relación con su valía científica y con sus condiciones de contratación.

Proust figura inscrito como Individuo de la *Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País* desde 1779 [8], habiendo mantenido dicha afiliación al abandonar el Seminario Patriótico de Vergara tras, al parecer, tres años de estancia en el mismo (1777-80) en cuyo período parece que no llegó a explicar más que un curso completo de química (1779-80) habiendo publicado tres comunicaciones en los *Extractos* de dicha Sociedad [11]. Paradójicamente, aunque Proust investigó sobre la *platina*, cuestión a la que se le prestó mucha atención en Vergara, especialmente por parte de Chavaneau y F. Elhuyar, tal tipo de actividad no fue llevada a cabo por Proust en Vergara, sino en Segovia y Madrid [11].

Proust fue uno de los redactores de la revista *Anales de Historia Natural*, subvencionada por el Estado y publicada a partir de 1799 [41]. Proust fue un admirador sin reservas de la obra de Alonso Barba (*Arte de los Metales*) y de la valía científica de F. Elhuyar [26]. A su vez, la figura de Proust, así como la de F. Elhuyar fueron merecedoras de claros y justificados elogios por parte de Menéndez Pelayo (*Historia de los Heterodoxos Españoles*, 1880) por sus contribuciones a la metalurgia [26].

El claro concepto que de la química tenía Proust se evidencia a través de manifestaciones como la siguientes [11]:

"... la química es una Ciencia Experimental, cuyo objeto no se puede llenar con razonamientos, sólo se permite al químico preguntar a la Naturaleza por medio de la experiencia..."

"... la demostración se encuentra en los hechos y no en las opiniones..."

La actuación de Proust en España ha sido objeto de duras críticas por parte de Carracido [42] Magín Bonet [4] y Fagés Virgili [11], aunque también ha sido enjuiciada con ecuanimidad y benevolencia por Orfila y, más recientemente por Moles [29], quienes le han considerado una típica víctima de la burocracia y de las trabas administrativas de la época.

Sin embargo, el objetivo de la presente comunicación no está relacionado con la propia actividad científica de Proust, sino con el enorme progreso realizado por la química durante su vida, que pasa de ser una artesanía

experimental y descriptiva a una verdadera Ciencia Experimental a través de la *revolución química* capitaneada por Lavoisier y de la implantación de la teoría atómica de Dalton a la que contribuyó de modo muy notable la propia ley de Proust de las proporciones definidas, elaborada íntegramente en España.

El período vital de Proust coincide con el espectacular desarrollo de la *química neumática*, fundamentalmente asociada con los nombres de Scheele, Priestley, Cavendish, Black y Lavoisier, con el perfeccionamiento de la metodología del análisis químico (Bergman, Cronstedt, Gahn, Klaproth, Berzelius, Wollaston, Gay-Lussac, Thénard, Vauquelin, etc.) y con la introducción por Davy de los métodos electrolíticos para la obtención de nuevos elementos químicos. Como consecuencia de esta importante y rápida evolución de la química se produce un acelerado proceso de descubrimiento de nuevos elementos químicos, cuyo número total ascendía solamente a 16 en el año 1754 del nacimiento de Proust y llegaría a totalizar 51 en el año de su fallecimiento.

Resulta interesante destacar, con fines comparativos, que en el siglo transcurrido desde Boyle hasta Proust solamente se descubrieron 4 elementos químicos [56] nuevos; Fósforo (Brand, 1669), cobalto (Brandt, 1737), platino (Ulloa, 1748) y níquel (Cronstedt, 1751). La vida de Proust se inicia prácticamente con el descubrimiento del níquel y concluye con el descubrimiento del bromo (Balard, 1826). Dentro del paréntesis de los 72 años de vida de Proust se confirmó el descubrimiento de un total de 35 nuevos elementos químicos.

En la tabla I se resumen los aspectos fundamentales que presenta el progreso en el descubrimiento de nuevos elementos químicos, complementando el esquema evolutivo propuesto por Figurovskii [13].

Tabla I. *Características de la evolución en el descubrimiento de nuevos elementos químicos.*

Período	Metodología	Nuevos elementos	Observaciones
1760-1805	Vía seca cualitativa (soplete); gravimetrías	Mg, Ca, Mn, Ba, Mo, W, Te U, Zr, Sr, Ti, Cr, Be, Ta Ce, F(HF), Pd, Rh, Os, Ir	Muchos elementos caracterizados como <i>tierras</i> (óxidos)
1760-80	Volumétricas (gases)	H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub>	1ª etapa de desarrollo de la Química: <i>Química neumática</i>
1807-10	Electrólisis de óxidos/hidróxidos fundidos; reducciones por vía seca	K, Na, Ca, Sr, Ba, Mg	Obtención de elementos en forma metálica.
1805-50	Gravimetrías; volumetrías; reducciones por vía seca (carbón; metales alcalinos)	B, Li, Cd, Se, Si, Al, Nb Ta, Al	Cuantificación de la química: 2ª etapa de desarrollo

En la tabla I se diferencian claramente dos etapas de desarrollo de la química, la primera esencialmente cualitativa (hasta poco después de la revolución química de Lavoisier), mientras que la segunda es esencialmente cuantitativa (basada en la teoría atómica de Dalton, leyes de la estequiometría, perfeccionamiento de la metodología químico-analítica, introducción de la electrólisis, etc.). Pero, además, en esta segunda etapa se produce una evolución metodológica tan importante como la que supone el establecimiento de escuelas químicas prestigiosas (Lavoisier, Bergman, Berzelius, Liebig, etc.) en contraste abierto con el trabajo investigador individual y solitario, que fue característico de la primera etapa (Priestley, Cavendish, Black, Scheele, etc.). La Revolución Industrial inglesa trascendió poco a la química [24].

Como es natural, no todo el inmenso trabajo experimental desarrollado se vio coronado por el éxito, ni todos los descubrimientos realizados se mostraron como verdaderos. El progreso de la Ciencia va indisolublemente ligado a éxitos, a fracasos y errores (experimentales, o de interpretación). La Química no constituye una excepción a esta regla y el descubrimiento paulatino de nuevos elementos químicos tropezó con un gran número de obstáculos que se tradujeron en:

- Falsos descubrimientos de nuevos elementos.
- Redescubrimientos de elementos ya conocidos.
- Problemas de prioridad de descubrimientos.
- Indecisiones e inseguridad en ciertos descubrimientos.
- Problemas de nomenclatura para denominar adecuadamente a los nuevos elementos.

El propio Proust, aunque no enfocó su actividad científica fundamental en esta dirección también fue víctima de estas dificultades realizando el redescubrimiento de un elemento químico ya conocido, el uranio, al que denominó como *silén*, retractándose poco después al adquirir consciencia de su error.

Especialmente digno de mención, por lo que a la química española se refiere, es el lamentable caso del descubrimiento del vanadio por M.A. del Río, descubierto en un mineral de plomo de Zimapán (Méjico), que su descubridor denominó como *eritronio* y *pancromo*. Una serie de circunstancias inconvenientes, hoy en día bien esclarecidas y de general conocimiento [27, 29, 34, 50, 51] motivaron que del Río se retractase de su descubrimiento, que fue objeto de nuevo descubrimiento en 1831 por Sefström y Berzelius, al que denominaron primero *erian* y posteriormente *vanadio*, 30 años después del descubrimiento de del Río. El propio Wöhler, siguiendo los pasos de del Río estuvo a punto de anticiparse a Sefström y Berzelius en tal redescubrimiento, sin perjuicio de reconocer y reivindicar para del Río los méritos que justamente le corresponden en relación con la paternidad primigenia del descubrimiento en cuestión [37, 44, 50, 51]. En otro contexto, parece interesante mencionar el testimonio de Proust reconociendo a del Río el descubrimiento de un nuevo compuesto químico, el sulfuro de manganeso [51].

En la Tabla II se resumen de modo esquemático diversos aspectos fundamentales de especial interés histórico, relacionados con el descubrimiento de nuevos elementos químicos en el período de vida de Proust, que serán posteriormente objeto de breves comentarios, habida cuenta del gran número de vicisitudes y hechos curiosos que concurren en el descubrimiento de muchos de tales elementos.

Tabla II. Descubrimiento de nuevos elementos químicos (1754-1826).

Año	Elemento	Descubridor(es)	Etimologías (17-22)	Observaciones [21-30] <sup>1</sup>
(1751)	Ni	CRONSTEDT	<i>Old Nick, Kupfernickel</i> (cobre de Satán, falso)	Confirmado por <i>Bergman</i> (1775) que obtuvo el metal muy puro. Proust dedicó gran atención al Ni. Identidad discutida durante una veintena de años.
1771	O <sub>2</sub>	SCHEELE	<i>Lavoisier: Oxis-genes</i> (engendrador de ácidos)	La publicación de <i>Scheele</i> se retrasó, supuestamente, hasta 1777. En 1774 <i>Priestley</i> y <i>Bayen</i> , independientemente, también lo obtuvieron. En 1789 <i>Lavoisier</i> , lo denominó <i>oxigine</i> . Denominaciones históricas: <i>Aire desflogistizado</i> ( <i>Priestley</i> ); <i>Aire ígneo, Aire fuego, Aire de vitriolo</i> ( <i>Scheele</i> ); <i>Aire eminentemente respirable, Aire vital, Aire empireal</i> ( <i>Lavoisier</i> ); <i>Aire nitro</i> ( <i>Hooke</i> ); ( <i>Hooke</i> ); <i>Aire puro</i> ( <i>Bergman</i> ); <i>Pirógeno</i> ( <i>Chavancau</i> ); <i>Nitro volátil</i> ( <i>Boyle</i> ); <i>Fluido elástico</i> ( <i>Bayen</i> ); <i>Arxikayo, Arkekayon</i> ( <i>Aréjula</i> ); <i>Espiritu nitroaéreo, Espiritu del mundo</i> ( <i>Mayow</i> ); <i>Comburente</i> ( <i>Porcel</i> y <i>Aguirre</i> ); <i>fatty acid</i> ( <i>Wenzel</i> ) <i>ácido graso, combustible</i> .
1772	N <sub>2</sub>	RUTHERFORD	<i>Chaptal</i> (1790): <i>nitrogenes</i> (generador de nitro)	<i>Scheele, Priestley, Cavendish</i> y <i>Hales</i> también lo obtuvieron, independientemente. <i>Davy</i> dudó de su carácter elemental e intentó descomponerlo. Denominaciones históricas: <i>Aire fijo, irrespirable, insalubre, perjudicial</i> ( <i>Rutherford</i> ); <i>Aire corrompido, inundo, pútrido</i> ( <i>Scheele</i> ); <i>Aire mefítico, Acido nítrico flogistizado</i> ( <i>Cavendish</i> ); <i>Aire flogistizado</i> ( <i>Cavendish, Priestley</i> ); <i>Aire nitrificado</i> ( <i>Mayow</i> ); <i>Aire viciado</i> ( <i>Bergman</i> ); <i>Alcalígeno</i> ( <i>Fourcroy</i> ); <i>Amoniógeno, Nitrígeno</i> ( <i>Porcel</i> y <i>Aguirre</i> ), <i>Azote, mofeta</i> ( <i>Lavoisier</i> ); <i>Septon</i> ( <i>Mitchell</i> ); <i>Azoe</i> ( <i>Aréjula</i> ), <i>Azotikos</i> ( <i>Dirgart, Remy</i> ), <i>dador de vida; Radical nítrico, del ácido del salitre</i> ( <i>Acad. Ciencias de París</i> ); <i>Stickstoff</i> ( <i>Alemania</i> ), <i>gas asfixiante</i> .
1774	Cl <sub>2</sub>	SCHEELE	<i>Davy: xloros</i> (amarillo-verdoso)	<i>Scheele</i> creyó que se trataba de un compuesto oxigenado. <i>Berzelius</i> no admitió su carácter elemental hasta 1820. <i>Davy</i> demostró su carácter elemental en 1810 y le dio el nombre de <i>chlorine</i> . Denominaciones históricas: <i>Aire ácido muriático desflogistizado</i> ( <i>Scheele</i> ); <i>Acido oximuriático</i> ( <i>Lavoisier</i> ); <i>Acido muriático oxigenado</i> ( <i>Berthollet</i> ). En 1812 <i>Berthollet</i> propuso el cambio de nombre a <i>cloro</i> , aceptado universalmente excepto en Inglaterra y E.E.U.U. <i>Schweiges</i> propuso el nombre de <i>halogenium</i> .

1774	Mn	GAHN	<i>Berzelius: man-ganimi</i> (decoloro, aclaro)	<i>Scheele y Gahn</i> propusieron la denominación <i>magnesium</i> . <i>John</i> obtuvo el metal puro en 1804. <i>Berzelius</i> propuso el nombre de <i>manganium</i> , que evolucionó a <i>manganum</i> .
1776	H <sub>2</sub>	CAVENDISH	<i>Lavoisier: hydros-genes</i> (formador de agua)	Observado anteriormente por <i>Paracelso</i> , <i>Boyle</i> , <i>Lémery</i> , <i>Lomonosov</i> . Denominaciones históricas: <i>Aire facticio</i> ( <i>Boyle</i> ); <i>Aire inflamable, combustible</i> ( <i>Cavendish</i> ); <i>Principio inflamable acuoso</i> ( <i>Lavoisier</i> ); <i>Vapor inflamable</i> ( <i>Lomonosov</i> ). En 1779 <i>Lavoisier</i> lo denominó <i>hydrogine</i> . <i>Goryanov</i> propuso <i>hydrium</i> .
1781	Mo	HJELM	<i>Berzelius: molybdos</i> (plomo)	Obtenido en forma metálica impura. No publicado hasta 1790. <i>Scheele</i> obtuvo el ácido molibdico reconociéndolo como derivado de un nuevo elemento. <i>Berzelius</i> obtuvo en 1817 el metal puro.
1782	Tc	MUELLER von REICHSTEIN	<i>Klaproth: tellus, telluris</i> (tierra)	El descubrimiento pasó desapercibido durante 16 años. En 1789 <i>Kitaibel</i> lo redescubrió y reivindicó la prioridad del descubrimiento. En 1798 <i>Klaproth</i> lo confirmó, lo rescató del olvido y le dio nombre considerándolo un metal. En 1832 <i>Berzelius</i> lo caracterizó como un metaloide.
1783	W	Hnos. ELHUYAR	<i>Berzelius: tungsten</i> (piedra pesada) <i>Elhuyar: wolf rahm</i> (espuma de lobo)	En 1781 <i>Scheele</i> obtuvo el ácido wolfrámico a partir del mineral <i>tungsten</i> previendo que se derivaba de un nuevo elemento que no consiguió aislar, al igual que <i>Klaproth</i> . Prevaleció la opinión de <i>Berzelius</i> y de la escuela francesa vs. la de sus descubridores y la escuela alemana en la denominación del elemento como <i>tungsteno</i> . Previamente hubo una propuesta de denominar al nuevo elemento <i>scheelio</i> , en homenaje a <i>Scheele</i> que no prosperó, aunque incluso <i>Mendeleev</i> llega a mencionarla.
1789	U	KLAPROTH	<i>Klaproth: urano</i> (planeta)	<i>Klaproth</i> obtuvo un óxido creyendo haber obtenido el metal, que fue obtenido en 1841 por <i>Péligot</i> . En 1802 <i>Proust</i> lo redescubrió denominándolo <i>silén</i> , retractándose poco después.
1789	Zr	KLAPROTH	<i>Klaproth: zerk</i> (piedra preciosa), <i>zarqun</i> (dorado), <i>jargon, jacinto, circon</i>	Aislado como óxido (circonia). En 1824 <i>Berzelius</i> obtuvo el metal impuro. Al descubrirse el Hf (1923) fue preciso revisar el peso atómico del Zr, debido a su contaminación por Hf.

1791	Ti	GREGOR	<i>Klaproth: titanés</i> (mitología)	Aislado como óxido de un nuevo metal para el que su descubridor propuso el nombre de <i>menachine</i> , por su origen (mineral <i>menachinite</i> ). En 1825 <i>Berzelius</i> obtuvo el metal amorfo e impuro. En 1895 <i>Moissan</i> lo obtuvo puro por electrólisis. <i>Klaproth</i> confirmó (1795) y actualizó el descubrimiento de <i>Gregor</i> dando nombre al elemento. <i>Rose</i> , <i>Mosander</i> y <i>Dumas</i> obtuvieron resultados tan discrepantes en la determinación del peso atómico del elemento que indujeron a <i>Mendeleev</i> a predecir la existencia de un nuevo elemento en los minerales de Ti.
1794	Y	GADOLIN	<i>Ekeberg: Ytterby</i> (aldea sueca)	<i>Gadolin</i> obtuvo un óxido impurificado por numerosos elementos lantánidos. <i>Ekeberg</i> acortó el nombre de <i>iterbio</i> a itrio (47).
1797	Cr	VAUQUELIN	<i>Fourcroy/Haüy: xroma</i> (color)	<i>Klaproth</i> lo obtuvo el mismo año.
1797	Bc	VAUQUELIN	<i>Klaproth: berillos</i> (berilo) <i>Vauquelin: glicos</i> (dulce)	Obtenido en forma de óxido. <i>Wöhler</i> y <i>Bussy</i> , independientemente, lo obtuvieron metálico en 1828. <i>Klaproth</i> propuso cambiar el nombre inicial de glucinio ( <i>Vauquelin</i> ; símbolo Gl) aduciendo que la tierra itria también origina sales de sabor dulce.
1801	Nb	HATCHETT	<i>Rose: Niobe</i> (mitología)	Denominado <i>columbio</i> por su descubridor en homenaje a <i>Cristóbal Colón</i> y al antiguo nombre de América. Denominación aún muy empleada en medios comerciales e industriales en E.E.U.U. En 1809 <i>Wollaston</i> llegó a la conclusión errónea de que el elemento era idéntico al Ta, descubierto un año después por <i>Ekeberg</i> y <i>Hatchett</i> asumió el error ante la autoridad científica de <i>Wollaston</i> . En 1844 <i>Rose</i> demostró que se trata de dos elementos diferentes y propuso el nombre de <i>niobio</i> para el columbio de <i>Hatchett</i> , aceptado finalmente en 1950 por la I.U.P.A.C. después de un siglo largo de controversias. En 1865 <i>Saint-Claire Deville</i> y <i>Troost</i> confirmaron las conclusiones de <i>Rose</i> . En 1866 <i>Blomstrand</i> obtuvo el metal, por vez primera, en estado puro.
(1801)	V	del RÍO	del Río: critronio (rojo) pancromo (muchos colores) Vanadis (mitología)	Su descubridor se retractó, suponiendo que era cromo, cuya química no conocía suficientemente. Redescubierto en 1831 por <i>Sefström</i> y <i>Berzelius</i> . Obtenido en forma metálica por <i>Roscoe</i> en 1869. <i>Berzelius</i> lo denominó inicialmente <i>erian</i> y después <i>vanadio</i> .

1802	Ta	EKEBERG	<i>Ekeber: Tántalo</i> (mitología)	Considerado durante 40 años idéntico al Nb por los más prestigiosos químicos europeos como consecuencia del error de <i>Wollaston</i> (1809) hasta que <i>Rose</i> (1844) y <i>Marignac</i> (1866) demostraron que los ácidos nióbcico y tantálico eran diferentes. En 1903 <i>Bolton</i> obtuvo el elemento metálico.
1803	Pd	WOLLASTON	<i>Wollaston: Pallas</i> (asteroide)	<i>Wollaston</i> propuso inicialmente el nombre de <i>ceresium</i> .
1803	Rh	WOLLASTON	<i>Wollaston: rodon</i> (rosa)	
1803	Ce	BERZELIUS HISINGER KLAPROTH	<i>Berzelius: ceres</i> (asteroide)	Obtenido como óxido, independientemente por <i>Klaproth</i> en Alemania y por <i>Berzelius</i> y <i>Hisinger</i> en Suecia el mismo año. <i>Hillebrand</i> y <i>Norton</i> obtuvieron el metal en 1875. <i>Klaproth</i> propuso el nombre <i>ocroíta</i> ( <i>oxros</i> , amarillo pardo) y posteriormente el de <i>cererio</i> , que no prosperaron.
1804	Os	TENNANT	<i>Tennant: osmi</i> (olor)	<i>Collet-Descotils</i> y <i>Vauquelin</i> y <i>Fourcroy</i> , independientemente, concluyeron la existencia de un nuevo elemento del grupo del Pt proponiendo los dos últimos el nombre de <i>pténe</i> (volátil, alado) sin diferenciar el Os y el Ir, cosa que hizo <i>Tennant</i> en minerales de platino.
1804	Ir	TENNANT	<i>Tennant: iris, iridis</i> (arco iris)	
1807	K	DAVY	<i>Davy: pot-ash</i> (ceniza de caldera) <i>Hilbert: al-qali, kalium</i> (álcali)	<i>Klaproth</i> dudó en clasificarlo como metal, dada su escasa densidad. <i>Davy</i> lo denominó inicialmente <i>potágeno</i> .
1807	Na	DAVY	<i>Davy: soda</i> (sosa, álcali) <i>Berzelius: neter, nitron, nitrum, natron</i> (álcali)	<i>Davy</i> lo denominó inicialmente <i>sodágeno</i> y <i>Hilbert</i> propuso el nombre de <i>natronium</i> , que <i>Berzelius</i> abrevió a <i>natrium</i> . <i>Gay-Lussac</i> y <i>Thénard</i> lo obtuvieron en 1808 por vía seca. <i>Klaproth</i> denominó <i>natron</i> al álcali ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) contenido en el mineral <i>trona</i> .

1808	Ba	DAVY	<i>baris</i> (pesado)	<i>Scheele y Gahn</i> descubrieron en 1774 la <i>tierra de barita</i> , presente como impureza en la <i>pirolusita</i> (MnO <sub>2</sub> ). <i>Berzelius</i> y <i>Pontin</i> obtuvieron las amalgamas de Ca y Ba antes de que <i>Davy</i> obtuviese los metales, realizando valiosas sugerencias a <i>Davy</i> que le permitieron obtener dichos metales por destilación de sus amalgamas. <i>Clark</i> propuso en 1816 cambiar el nombre de <i>bario</i> por el de <i>plutonio</i> , que no prosperó. <i>Guyton de Mourveau</i> denominó <i>barote</i> en 1779 al BaO, incluido como cuerpo simple por <i>Lavoisier</i> en su histórico manual (1779) con las denominaciones sinónimas de <i>barita</i> y <i>terre pesante</i> ( <i>terra ponderosa</i> ).
1808	Ca	DAVY	<i>calx</i> (caliza, cal)	
1808	Sr	DAVY	<i>Klaproth</i> : <i>Strontian</i> (población escocesa)	
1808	Mg	DAVY	<i>Davy</i> : <i>Magnesia</i> (Tesalia, Grecia)	<i>Davy</i> propuso el nombre inicial de <i>magnum</i> , que sólo ha perdurado en la bibliografía rusa, para diferenciarlo del <i>magnesio negro</i> (Mn) y posteriormente el de <i>magnesium</i> , una vez establecido el nombre de <i>manganeso</i> . <i>Bussy</i> obtuvo el metal puro en 1831.
1808	B	GAY-LUSSAC THENARD	<i>Gay-Lussac/Thénard</i> : <i>bauraq</i> , <i>buraq</i> (blanco, bórax)	<i>Davy</i> lo obtuvo electrolíticamente el mismo año, pero lo publicó más tarde. <i>Wöhler</i> y <i>Saint-Claire Deville</i> obtuvieron boro cristalino en 1856. <i>Davy</i> propuso el nombre de <i>boracium</i> inicialmente y después el de <i>boron</i> , por analogía con <i>carbon</i> , que ha prevalecido en Inglaterra y E.E.U.U. sobre el <i>bore</i> ( <i>Gay-Lussac-Thénard</i> ).
1811	I <sub>2</sub>	COURTOIS	<i>Gay-Lussac</i> : <i>iodes</i> (violeta)	<i>Courtois</i> , fabricante de jabón y salitre, dejó en manos de <i>Desormes</i> y <i>Clément</i> su descubrimiento, que fue publicado en 1813. <i>Davy</i> y <i>Gay-Lussac</i> concluyeron, independientemente y en ardua competencia profesional, su carácter elemental. <i>Davy</i> propuso cambiar el nombre por el de <i>iodine</i> adoptado en la bibliografía inglesa y norteamericana. En 1814 <i>Van Mons</i> propuso cambiar el nombre por el de <i>varine</i> , sin éxito.
1817	Li	ARFVEDSON	<i>Berzelius</i> : <i>Litos</i> (piedra)	El metal fue obtenido por <i>Davy</i> en 1818, año en el que <i>Gmelin</i> observó el característico color rojo de sus compuestos a la llama.

1817	Cd	STROMEYER	<i>Stromeyer: Cadmeia</i> (Calamina)	Obtenido a partir de un producto hallado en una botica próxima a Magdeburgo en un frasco rotulado como ZnO. <i>Rolov</i> también lo descubrió analizando muestras de ZnO comercial y reivindicó la prioridad del descubrimiento, sin éxito. <i>Karsten</i> también lo obtuvo en 1818 denominándolo <i>melinus</i> (amarillo como el membrillo) en relación con el color del SCd. En 1821 <i>John</i> propuso para el Cd el nombre del <i>klaprotio</i> y <i>Hilbert</i> el de <i>junonium</i> , sin éxito.
1817	Se	BERZELIUS	<i>Berzelius: Selene</i> (luna)	
1823	Si	BERZELIUS	<i>Berzelius: Silix</i> (pedernal)	Obtenido amorfo primero por <i>Davy</i> en 1808 y por <i>Gay-Lussac</i> y <i>Thénard</i> en el mismo año, independientemente, que no lo reconocieron ( <i>Davy</i> esperaba obtener un metal brillante). <i>Saint-Claire Deville</i> lo obtuvo en estado cristalino en 1855. <i>Davy</i> no creyó que fuese un elemento y trató vanamente de descomponerlo. <i>Ampère</i> interpretó correctamente los resultados de <i>Davy</i> y <i>Gay-Lussac</i> y <i>Thénard</i> en una carta escrita en 1812, que no fue publicada hasta 1855, concluyendo que dichos autores no podían haber obtenido otra cosa que Si elemental, pero tal hipótesis no prosperó hasta que en 1823 <i>Berzelius</i> despejó la incognita definitivamente. <i>Thompson</i> propuso el nombre de <i>silicon</i> (por analogía con <i>carbon</i> y <i>boron</i> ), que fue adoptado en Inglaterra y E.E.U.U. una vez demostrado que el Si no era un metal, sustituyendo a las denominaciones <i>silicium</i> y <i>kiesel</i> propuestas por <i>Berzelius</i> .
1825	Al	OERSTED	<i>Davy: alum, alumen</i> (alumbre, alúmina, astringente)	Obtenido en forma impura, en muy pequeña cantidad por destilación de su amalgama. Descubrimiento poco difundido por haber sido publicado [30] en una revista danesa de poca difusión internacional. <i>Wöhler</i> lo obtuvo en 1827 por un procedimiento mejor (calcioterma del cloruro de aluminio). <i>Saint-Claire Deville</i> y <i>Bunsen</i> independientemente desarrollaron en 1854 un método de obtención del metal por electrólisis del NaAlCl <sub>4</sub> fundido. En 1886 y de modo independiente <i>Hall</i> en los E.E.U.U. y <i>Héroult</i> en Francia desarrollaron un método electrolítico industrial para la obtención del Al en gran escala y a bajo precio. <i>Davy</i> propuso en 1807 la denominación de <i>aluminium</i> y posteriormente de <i>aluminium</i> y <i>aluminum</i> para el metal, 18 años antes de que fuera obtenido.

1826	Br <sub>2</sub>	BALARD	Gay-Lussac/Thénard/ Vauquelin: bromos (hedor)	Liebig fue el primero en obtenerlo, pero no lo identificó, confundiendo [45] probablemente con cloruro de yodo. Löwig lo obtuvo en 1825 pero lo publicó después que Balard. Su obtención confirmó la hipótesis de Döbereiner de la ley de las triadas. Balard lo denominó inicialmente muride (muria, salmuera). Una comisión francesa de nomenclatura propuso el nombre de bromo para evitar confusionismos con el hipotético elemento murio del que se derivarían el ácido muriático (HCl) y sus sales, los muriatos (cloruros), de acuerdo con las creencias de Lavoisier, Berthollet y la mayoría de los químicos de la escuela francesa de la época.
------	-----------------	--------	--	---

## 1. Comentarios a la Tabla II

En lo que sigue se expondrán unas breves consideraciones sobre diversos hechos y cuestiones notables y llamativas, relacionadas con los diversos problemas que planteó la nomenclatura de los nuevos elementos, prioridades de descubrimiento, infortunios de sus descubridores, accidentes, intoxicaciones y algunas anécdotas en relación con los protagonistas de tan significativa etapa de desarrollo de la química.

### a) *Problemas de nomenclatura* [2, 7, 18, 40]

Lavoisier sugirió y siguió el sistema de intentar denominar los nuevos elementos en base a sus propiedades químicas, o físicas, más sobresalientes y representativas, originando la creación de una comisión de nomenclatura al respecto en Francia. Sin embargo, Lavoisier incurrió en diversos errores importantes siguiendo tal proceder, trascendiendo especialmente el caso del oxígeno, que suscitó prontamente generalizada oposición y objeciones diversas por parte de numerosos químicos prestigiosos europeos, incluidos los españoles [8]. Las brillantes investigaciones llevadas a cabo por Davy en relación con el establecimiento del carácter elemental de los elementos cloro [43] y yodo [14], así como diversas correcciones etimológicas y lexicográficas desbarataron buena parte de los argumentos de Lavoisier en relación con el contenido de sus argumentos doctrinales y de sugerencias de nomenclatura.

El oponente fundamental a los criterios de nomenclatura de Lavoisier fue el excepcional químico-analítico Klaproth, secundado por muchos químicos y apoyado de modo especial por Berzelius, rechazando abiertamente las recomendaciones de Lavoisier y sugiriendo nuevos criterios de nomenclatura, más liberales y menos comprometedores, que se impusieron rápidamente y de modo prácticamente total, dando lugar a que los nuevos elementos químicos fuesen denominados a partir de entonces en base a criterios de muy diversa índole: mineralógicos (Be, Ca, Ba, Mo, Zr, Cd, Si, Al, Li), astronómicos (Se, Te, U, Ce, Pd), mitológicos (Ti, Nb, Ta), localidades de procedencia de sus minerales (Sr, Y, Mg), propiedades de los elementos, o de sus compuestos (Cr, Rh, Os, Ir, Br, Cl, I) etc. Berzelius se opuso a denominar a los elementos con nombres de personas.

Especialmente destacables fueron los problemas de nomenclatura que suscitó la denominación del *nitrógeno*, que dio lugar a innumerables controversias y discusiones, hasta que, finalmente, Chaptal propuso en 1790 la denominación que se ha consagrado, pese a lo cual la denominación *azote*, ácido *azótico*, etc. de Lavoisier perduraron en Francia durante buena parte del S. XIX, utilizando el símbolo *Az* en lugar de *N*.

El gran número de denominaciones históricas alternativas que se incluyen en la tabla II para el oxígeno, nitrógeno e hidrógeno refleja claramente hasta qué punto eran importantes los problemas de nomenclatura en el caso de ciertos elementos.

### ***b) Prioridades de descubrimiento y problemas de identificación***

El caso del *hidrógeno* constituye un claro ejemplo curioso de una sustancia bien conocida históricamente (Paracelso, Boyle, Lémery, Lomonosov, etc.) antes de su tardío descubrimiento oficial, atribuido a Cavendish, que -al igual que antes Lomonosov [33] no lo identificó como un nuevo elemento, sino que creyó que se trataba del flogisto, en razón a su ligereza, a su combustibilidad y al hecho de ser desprendido por los metales al ser atacados por los ácidos.

Especial interés histórico presenta el descubrimiento del *oxígeno*, que ha resultado ser el más controvertido, pudiendo asegurarse que incluso actualmente constituye una cuestión abierta [6, 32]. Sin entrar en este lugar en los interminables detalles de la voluminosa y compleja investigación histórica realizada al respecto, la situación actual sobre tal cuestión se puede resumir en las siguientes conclusiones [6]:

- Scheele fue el primero que lo obtuvo, en junio de 1771.
- Lavoisier fue informado por Scheele, por escrito, y por Priestley, oralmente, en ambos casos en 1774 sobre las respectivas investigaciones, sin que tales comunicaciones puedan ser consideradas como comunicaciones directas del descubrimiento del oxígeno.
- Lavoisier fue el primero en publicar el descubrimiento del oxígeno en mayo de 1775, Priestley el segundo, en noviembre de 1775, mientras que Bergman presentó un resumen de los resultados de Scheele en su *Disertación sobre las atracciones electivas* a mediados de 1776.

El protagonismo de Lavoisier en esta historia constituye otra cuestión controvertida por la forma en que presentó el descubrimiento ante el Instituto de París, indicando que *le había resultado posible aislar la parte más pura del aire que nos rodea*, describiendo sus propiedades y omitiendo realizar mención alguna a los antecedentes antes citados en relación con Scheele y con Priestley. Es evidente que Lavoisier hubiera deseado ser el descubridor de algún nuevo elemento y es probable que haya sentido la tentación de apropiarse en exclusiva el descubrimiento en cuestión. Sin embargo, la investigación

histórica parece haber llegado a la conclusión de que la información recibida por Lavoisier de sus colegas sueco e inglés fue suficientemente vaga e inconcreta como para animar al propio Lavoisier a repetir los experimentos comunicados, cuyo resultado final Lavoisier fue el único que supo interpretar correctamente, ya que tanto Scheele, como Priestley eran representantes irreductibles de la química del flogisto.

También presenta un especial interés histórico el descubrimiento del carácter elemental del *cloro* por parte de Davy en 1810, descubierto por Scheele en 1774, quien lo consideró un compuesto químico oxigenado, error en el que incurrió toda la escuela química francesa, encabezada por el propio Lavoisier. Las conclusiones de Davy [43] tuvieron consecuencias secundarias de máxima trascendencia para el desarrollo de la química teórica de la época. El propio Berzelius fue reacio a admitir la elementalidad del cloro, que no llegó a asumir totalmente hasta 1820.

En relación, ahora, con el descubrimiento del *aluminio*, según las fuentes bibliográficas que se utilicen, su descubrimiento se atribuye en 1825 a Oersted [3, 12, 36, 53] o en 1827 a Wöhler [17, 19, 31, 61]. Weeks [54] aporta argumentos convincentes en favor de Oersted; sin embargo, en opinión de Wöhler [61] lo que Oersted obtuvo realmente fue potasio impurificado por aluminio, declinando, además, proseguir sus investigaciones al respecto, instando al propio Wöhler a que lo hiciese. La etimología del aluminio también resulta problemática, ya que existen teorías [13] que atribuyen el origen del término *alumen* al enciclopedista obispo de Sevilla San Isidoro (560-636), autor de las *Etimologías* sugiriendo que dicho término se deriva de *a lumen* (que alumbra; da luz, o color), mientras que otras opiniones se pronuncian a favor de Lémery (1716), que consideraba que tal término podría derivarse de la palabra griega *alme* (salinidad, salmuera).

Otro caso de interés histórico se relaciona con el descubrimiento del *cerio*, descubierto prácticamente al mismo tiempo por Klaproth, e independientemente, por Berzelius y Hisinger, que dio lugar a un malentendido entre Klaproth y Berzelius, como consecuencia de unas declaraciones imprudentes de Gay-Lussac [16] en favor de Berzelius al respecto. La cuestión quedó satisfactoriamente resuelta previas las oportunas aclaraciones de Berzelius, que era totalmente ajeno a la iniciativa de Gay-Lussac, que era portador del sentir generalizado de los químicos franceses, más proclives a reconocerle méritos a Berzelius, que a Klaproth.

Otro caso de especial interés histórico, que dio lugar a una prolongada situación de incertidumbre científica, que duró más de 40 años, se relaciona

con el descubrimiento de los elementos *Nb* y *Ta*, como consecuencia de un error y del peso de la autoridad científica de un químico tan sobresaliente como fue Wollaston, quien concluyó erróneamente en 1809 que el nuevo elemento *columbio* descubierto por Hatchett en 1801 era idéntico al *tántalo*, descubierto un año después por Ekeberg. Hatchett se plegó ante la opinión de Wollaston y sería necesario esperar varias décadas hasta que Rose (1844), Deville y Troots (1865) y Marignac (1866) demostrasen fehacientemente la veracidad del descubrimiento de Hatchett, quien al final de la polémica resultó ser el único perdedor, ya que aunque su descubrimiento fue reconocido, perdió la paternidad de su denominación del elemento, pues el *columbio*, a sugerencia de Rose, se transformó en *niobio*, denominación finalmente consagrada en 1950 por la I.U.P.A.C. Además, tal denominación resulta cronológicamente injustificada, pues si según la mitología Niobe fue hija de Tántalo, en el caso considerado, Niobe vio la luz antes que Tántalo, por tanto, se ha desvirtuado el concepto cronológico de la cuestión.

Dos casos curiosos de redescubrimiento y red denominación de nuevos elementos se relacionan con el *Ti* y el *Te* y con la persona de Klaproth. El titanio fue descubierto en 1791 por el clérigo Gregor, quien propuso la denominación para el mismo de *menachine* (por haberlo obtenido del mineral *menachanite*) y fue confirmado por Klaproth en 1795 denominándolo *titanio*. Klaproth actuó con honradez científica absoluta reconociéndole, sin embargo, a Gregor el mérito de la paternidad del descubrimiento [16, 58]. El teluro fue descubierto por Müller, más tarde barón de Reichstatt [55, 59] en 1782, pasando el descubrimiento desapercibido durante 16 años. Entretanto, el elemento fue redescubierto por el científico húngaro Kitaibel en 1789 en un mineral de la Pilsen alemana, quien creyó haberlo obtenido por vez primera. Dicho mineral era presuntamente una molibdenita argentífera y posteriormente, a sugerencia del abad Estner, Kitaibel analizó también una muestra de *aurum problematicum*, en la que descubrió, igualmente, el nuevo elemento. Kitaibel comunicó sus resultados a Klaproth para conocer su opinión y posteriormente le envió una muestra de *aurum problematicum*, que Klaproth analizó, confirmando el nuevo elemento, cuya paternidad reconoció abiertamente a favor de Müller, cuyo trabajo desconocía Kitaibel, si bien Klaproth omitió mencionar las investigaciones posteriores del mismo en relación con la molibdenita argentífera y el *aurum problematicum*. Kitaibel interpretó erróneamente la cuestión y consideró que Klaproth había intentado apropiarse de su descubrimiento iniciando un agrio proceso reivindicativo, que tras prolongado intercambio epistolar aclaró todo y concluyó con una relación amistosa, remitiendo en 1803 Kitaibel una carta aclaratoria a la revista *Gehlen's Allgem. J. der Chemie*, en la que se disculpaba y explicaba sus errores de interpretación.

Comentaremos ahora brevemente el descubrimiento del *iodo* por Courtois en 1811, industrial jabonero y salitrero, quien por falta de autoconfianza, así como por su mayor interés en su dedicación a otros empeños, traspasó la continuación de sus investigaciones a los químicos Clément y Desormes. El establecimiento de la individualidad de este elemento originó una enconada competencia científica entre Davy y Gay-Lussac, cuyas relaciones profesionales estaban cargadas de mutuos recelos, desconfianzas y suspicacias, como consecuencia del repetido solapamiento de sus respectivas investigaciones, así como a consecuencia de los éxitos de Davy sobre temática química de honda raíz francesa, que afectaron muy directamente al desmoronamiento de importantes teorías químicas y criterios de nomenclatura elaborados por Lavoisier, especialmente en torno a cuestiones que afectaban directamente al oxígeno y al cloro.

Davy obtuvo un salvoconducto personal de Napoleón para visitar Francia y relacionarse con sus colegas franceses en pleno período de confrontación bélica entre ambos países. El marcado interés que demostró Davy desde el principio por la recién descubierta nueva sustancia que era el iodo inquietó sobremedida a los químicos franceses, que consideraban que dicha actividad constituía una injerencia en cuestiones científicas específicamente de incumbencia francesa. Resulta a este respecto especialmente impresionante la capacidad de trabajo y de improvisación demostrados por Davy en un tiempo récord, en tierra extraña y rodeado por una comunidad científica que le era abiertamente hostil, para conseguir establecer la elementalidad del iodo sin otros medios que su propio laboratorio portátil y una pila eléctrica que le pidió prestada a Chevreul [14]. Faraday, que acompañó al matrimonio Davy en este viaje, en calidad de guía lingüístico y ayudante técnico de Davy y de auténtico criado de la señora Davy, de la que recibió todo género de vejaciones e impertinencias, fue testigo de excepción de esta historia. Como resultado final, tanto Davy, como Gay-Lussac concluyeron simultánea e independientemente la elementalidad del iodo, enviando Davy un informe al respecto al barón Couvier el día 3 ó 4 de diciembre de 1813, mientras que Gay-Lussac hizo lo propio leyendo una comunicación ante el Instituto de París el 6 de diciembre, es decir, con una diferencia de 2-3 días con respecto a Davy.

Concluiremos este apartado comentando dos casos adicionales, curiosos e interesantes en relación con los elementos *boro* y *urario*. El boro fue obtenido simultánea e independientemente, utilizando métodos distintos, en 1808 por Davy, por un lado, y por Gay-Lussac y Thénard, de otra parte. El descubrimiento se resolvió finalmente en favor de Gay-Lussac y Thénard por una diferencia tan escasa como fueron los 9 días que mediaron entre las respectivas comunicaciones oficiales de los correspondientes descubrimientos.

Finalmente, comentaremos brevemente el redescubrimiento del *uranio* por Proust, elemento obtenido como óxido por Klaproth en 1789, creyendo haber obtenido el metal, para el que Leonhardi propuso la denominación alternativa de *klaprotio* [5]. Según Figurovskii [13] Proust se refirió a tal redescubrimiento sugiriendo el nombre de *silén*, aislado a partir de un mineral húngaro de plomo, del que Proust obtuvo [?] un metal fácilmente oxidable, cuyas sales en estado de oxidación superior originaban disoluciones de color amarillo, mientras que las sales del elemento del estado de oxidación inferior originaban sales de color verde. El origen etimológico de la denominación *silén* no está claro<sup>1</sup>, aunque presumiblemente se relacione con el mitológico y ebrio personaje *Sileno*, acompañante inseparable de Dionisos, dios del vino, en sus etílicas orgías, que simboliza también a los viejos sátiros presentes en las fiestas dionisiacas. Poco tiempo después de publicar su redescubrimiento<sup>1</sup>, Proust envió una carta al editor de la revista *Journal de Physique* [38], de la que fue publicado un extracto, que dice, entre otras cosas, textualmente:

"Extrait. D'une lettre du professeur Proust

*Sur la substance métallique qu'il avoit cru nouvelle, et qui n'est que de l'urane.*

Le nouveau métal s'est trouvé n'être que de l'urane; mais je n'en donnerai pas moins mon travail, parce que je le fais connoître sous des rapports dont Klaproth ne s'est pas occupé..."

El análisis de este breve texto no deja de resultar curioso, ya que denota una redacción reticente, incluso chauvinista, en la que el autor no da su brazo a torcer abiertamente, sin dejar de acusar sutilmente el desaire que para él supuso el silenciamiento, o la ignorancia, que sus comunicaciones le merecieron a Klaproth.

### c) Intoxicaciones y accidentes

A lo largo de la dilatada historia de la Química, desde la más lejana y oscura etapa alquímica, no han dejado de ocurrir casos lamentables de intoxicaciones, accidentes de laboratorio, incluso mortales, que se han cebado en los adeptos, aficionados y profesionales de la *Gran Obra*, de la química experimental, o de la química científica. Como no podía ser de otra forma, también en la actividad descubridora de las múltiples personas que se relacionan en la Tabla II se dieron numerosos casos, más o menos graves, de dichas contingencias.

Así, el esforzado y vocacional Scheele, que tenía la mala costumbre de degustar cuantos productos químicos caían a su alcance, resultó repetidamente intoxicado por mercurio, arsénico, arsenamina, ácido fluorhídrico, cloro y

ácido cianhídrico, hasta tal punto, que a los 35 años, en el clímax de su fama, ya era un inválido.

Análoga suerte corrió Davy, intoxicado repetidamente por ácido fluorhídrico, mercurio, cloro y óxido nitroso, que fue, además, víctima de varias explosiones, que le afectaron gravemente en una mano y en un ojo, haciendo de él, todo ello, un inválido a sus 33 años, forzándole, al poco tiempo, a abandonar la dirección de la Royal Institution y a retirarse de la práctica experimental activa.

Gay-Lussac y Thénard resultaron seriamente intoxicados por ácido fluorhídrico, al igual que le ocurrió a Wöhler, obligándole a este último a alejarse de los laboratorios durante seis meses, tiempo suficiente para que el redescubrimiento del vanadio fuera llevado a cabo por Sefström y Berzelius, quitándose literalmente de las manos a Wöhler.

Ekeberg y Gay-Lussac fueron víctimas de sendas explosiones, que motivaron la pérdida de un ojo al primero y casi la pérdida de la visión al segundo.

#### *d) Algunas anécdotas*

- Preguntado Davy por su mayor descubrimiento, consideró que indudablemente había sido Faraday. Por analogía, diversos historiadores consideran que el mayor descubrimiento de Ekeberg fue dar con Berzelius, el de Bunsen fue encontrar a Kirchoff, e incluso, en el caso de Bergman, hallar a Scheele, caso éste que es mucho más que discutible ya que dicha relación empezó de modo muy insatisfactorio para Scheele y sólo consiguió establecerse después de largo tiempo y reiterados intentos a través de la mediación de Gahn en la cuestión [16, 25, 35].

- Priestley se consideraba especialmente afortunado ya que *hasta el presente solamente dos ratones y yo mismo hemos tenido el privilegio de respirarlo (el oxígeno)*.

- A.M. del Río, irritado por el redescubrimiento de su *eritronio*, o *pancromo*, 30 años después de haberlo conseguido él, con el nombre ahora de *vanadio*, renunció a polemizar abiertamente con Berzelius al respecto alegando: *... además, quien pretendería competir con semidioses?... (no en vano, Berzelius era apodado como 'El legislador de la Química' [29]).*

- Liebig habilitó un hueco especial en una estantería de su laboratorio, denominado *hueco de errores* en el que colocó la muestra de aguas a partir de la que obtuvo, el primero de todos, el bromo; cometió [57] el error de confundirlo con cloruro de iodo.

- Scheele, verdadero apóstol de la química, personificador de la modestia humana llevada a sus últimas consecuencias, declinó tentadoras ofertas de promoción profesional, prefiriendo seguir en su modesta farmacia de Koeping a trasladarse a Estocolmo, o Upsala, según demuestra una carta dirigida a Bergman en 1776 en la que le justificaba la negativa a aceptar su oferta en los siguientes términos: ... *a lo más que aspiro es a poder comer decentemente y puesto que esto lo puedo hacer en Koeping, no necesito ir a buscarme el pan a ningún otro sitio...* [25, 35].

- Gay-Lussac realizó, junto con Biot, en 1804 una ascensión en globo llegando hasta una altura de 7.016 m. Para conseguir mayor altura fue arrojando cuantos objetos se hallaban en la cestilla del globo, entre ellos una silla, cuya caída asombró a una humilde pastora, que presencié su aterrizaje, creyendo que se trataba del envío de una silla celestial, pese a la extrema rusticidad de la misma, que no se correspondía con su presunta procedencia divina.

- La filosofía vital de Klaproth, que demostró su honradez e integridad científica tan claramente en el caso de sus redescubrimientos del Te y del Ti, se condensaba en un aforismo, tan lacónico, como expresivo: *Sufre y confía*.

- Del tan excéntrico, como genial científico que fue Cavendish, curiosa mezcla de filantropía, timidez e introversión, decía Biot que era *el más rico de los sabios y el más sabio de los ricos*.

- Wöhler desahogada su indignación por haber llegado tarde al redescubrimiento del vanadio en carta dirigida a Liebig el 2 de enero de 1831 en los siguientes términos: *He sido un asno por no haberlo descubierto (el vanadio) antes que Sefström, aunque realmente ha sido Berzelius...* [50].

- Por su parte, Berzelius intentó consolar a Wöhler por tan justificada desilusión mediante una carta en la que le decía que no debía entristecerse por tal circunstancia, ya que *se precisaba más genio para sintetizar la urea, que para descubrir 10 nuevos elementos* [50].

- A pesar de su intensa y directa implicación en el descubrimiento de los elementos Li y V, Berzelius demostró un talante científico especialmente generoso al permitir que tales descubrimientos fueran protagonizados, a título individual por sus discípulos y colaboradores Arfwedson (Li) y Sefström [50, 60].

- La admiración que el sobresaliente poeta Coleridge le merecían las cualidades creadoras de Davy le llevaron a afirmar: *Si no hubiera sido el primer químico, habría sido el primer poeta de su tiempo.*

Estas y muchas anécdotas semejantes, demuestran bien a las claras que la ironía, el humanismo y el humorismo no han sido ajenos al quehacer investigador químico [39].

## 2. Descubrimientos ficticios y especies metafísicas

No quedaría completo el cuadro de la actividad investigadora dedicada a la búsqueda de nuevos elementos químicos en el período considerado, sin hacer referencia al considerable número de errores experimentales y conceptuales que también se produjeron, algunos de los cuales llegaron a tener especial relieve en dicha época, considerando que la inclusión de tales cuestiones resulta imprescindible para completar el conocimiento histórico del tema objeto de esta comunicación.

Con tal objeto, en la Tabla III se resumen los aspectos esenciales relacionados con falsos descubrimientos, mientras que en la Tabla IV se relacionan y comentan brevemente un número considerable de especies esotéricas y teorías fantásticas diversas, algunas de las cuales llegaron a gozar de especial protagonismo en la época de Proust.

Tabla III. Falsos descubrimientos de nuevos elementos (1754-1826)<sup>3</sup>

Denominación	Año	Autor(es)	Fuente de origen	Suposición	Observaciones
Agusterde	1800	Trommsdorf	Berilo de Sajonia	Nueva <i>tierra</i>	Se trataba de fosfatos de calcio.
Apulum	final s. XVIII	Tomo	Arcillas	Nuevo metal; ¿Al?	
Austral					Ver <i>sydneia</i> .
Austrum	1785	Tondy; Ruprecht	Magnesia	Nuevo elemento	Refutado por Klaproth.
Borbonium	(?)	Tondi	Barita	Nuevo metal	
Crodonium	1820	Trommsdorf	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> concentrado	Nuevo elemento	Se trataba de MgO impurificado con Fe, Cu.
Gahnio	1803	Berzelius		Nuevo elemento	Resultó ser ZnO.
Hydrosiderium	1781	Bergman		Nuevo metal	Posteriormente lo denominó <i>siderium</i> . Resultó ser un hierro fosforado. Puede ser considerado como el primer ejemplo de descubrimiento experimental erróneo de un nuevo elemento.
Niccolanum	1805	Richter	Mineral del Ni	Nuevo elemento	Resultó ser Ni impuro (Co, Fe, As).
Ostranium	1825	Breithaupt	Mineral <i>ostranita</i>	Nuevo elemento	Identificado como Zn con impurezas.
Siderio	1781	Bergman		Nuevo elemento ( <i>Wassereisen</i> )	Identificado como fosfuro de hierro.
Silen	1802	Proust	Mineral de Pb húngaro	Nuevo elemento	Identificación como uranio. El propio autor se retractó [38].
Sirium	1818	von West	Mineral de Ni	Nuevo metal del grupo del Pt	Denominación propuesta por Gilbert para el <i>vestium</i> de von West.
Sydneia	1790	Wedgewood	Arena australiana, <i>terra australis</i>	Nueva <i>tierra</i>	Denominado también <i>austral</i> . Refutado por Klaproth (1796) y Hatchett (1798).
Thorine	1815-16	Berzelius	Gadolinita de Koroufvet	Nueva <i>tierra</i>	Identificado en 1824 por el propio autor [49] como fosfato básico de itrio. El mineralogista francés Beudant propuso para el mineral de origen el nombre de <i>xenotime</i> ( <i>vano honor</i> ). El autor descubrió el Th en 1828. Irónicamente, el <i>xenotime</i> contiene un 2,5% de Th.
Vestialium	1807	Herman		Nuevo elemento	Quizás se tratase del Cd. Ver <i>vestium</i> .
Vestium	1807	Herman		Nuevo elemento	Denominación alternativa para el <i>vestialium</i> .
Vestium	1806	Sniadecki	Mineral de platino	Nuevo elemento	Quizás Ru. Presentado en 1808 a la Academia Francesca; no se confirmó el descubrimiento y el autor abandonó el tema [15].
Vestium	1818	von West	Mineral de Ni	Nuevo metal	El autor pretendió perpetuar su apellido. Gilbert propuso la denominación alternativa de <i>sirium</i> .
Wodanium	1818	Lampadius	Mineral de Co ( <i>wodanikies</i> )	Nueva tierra	Stromeyer demostró que se trataba de Ni impurificado.

Tabla IV. Otras supuestas especies elementales curiosas y exóticas<sup>4</sup>

Denominación	Año	Autor(es)	Suposición	Observaciones
Andronia	1800	Winterl	Autor de una teoría fantástica sobre el origen de los elementos. Supuestamente existirían elementos más simples que los elementos ordinarios.	<i>Principio masculino</i> de los elementos. Preparado a partir de salitre y carbón. Se demostró (comisión de la Academia de Francia) que se trataba de una mezcla de sílice, Fe, impuro, arcilla y CaO.
Araeon	(?)	Meissner	Calórico ponderal.	Según el autor el HCl estaría compuesto por O <sub>2</sub> y agua combinados con el <i>araeon</i> y el hipotético radical <i>murio</i> .
Borácido	1789	Lavoisier	Radical cuerpo simple.	Incluido por el autor en su famoso <i>Tratado</i> [23] (1789). Teoría refutada, entre otros, por Davy. Descartado definitivamente como elemento hacia mediados del s. XIX.
Calórico		Lavoisier	Sustancia simple, que puede ser considerada (junto con la <i>luz</i> ) como <i>elemento</i> de los cuerpos. Principio, o el elemento, del fuego y del calor; imponderal.	
Flema	1697	Stahl	Uno de los elementos metafísicos en el sistema de cinco elementos o principios de los filósofos eclécticos de los siglos XVII y XVIII. Todavía aparece citado con frecuencia en las descripciones experimentales de los químicos del s. XVIII.	Una de las fracciones resultantes de la pirólisis y/o destilación de numerosas sustancias orgánicas (vegetales y/o animales).
Flogisto			Principio universal de la combustión, imponderal. Fuego fijado, materia inflamable, o azufre primigenio. A diferencia de Stahl y Cavendish, para Lomonosov (33) el flogisto sería un cuerpo materia real, corpuscular y ponderal.	Teoría derivada de la <i>triada prima</i> paracélsica y de las <i>tres tierras</i> de Becher [22]. Lomonosov (1745) y Cavendish (1766) lo identificaron con el hidrógeno. Teoría refutada por Lavoisier a finales del s. XVIII, que siguió vigente algunas décadas en ciertas escuelas químicas europeas. La admisión del Flogisto implicaba que los metales no eran cuerpos simples.
Fluorium			Elemento desconocido, cuyo óxido reaccionaría supuestamente con el agua para originar el <i>ácido fluórico</i> (HF).	Lavoisier lo clasificó en su <i>Tratado</i> (1789) como <i>sustancia simple, no metálica, oxidable y acidificable</i> [23].

Hydroflogium	1785	Hopson	Nombre propuesto en relación con la hipótesis de Cavendish (Flogisto = Hidrógeno + vapor de agua) para justificar el ligero peso que muestra el hidrógeno, que por su identidad con el flogisto sería supuestamente imponderal.	
Kalidium	1811 (?)	Palmer	Uno de dos protoelementos hipotéticos, constitutivos de todos los elementos ordinarios.	
Luz	1789	Lavoisier	Sustancia simple, junto con el calórico, puede ser considerada como elemento de las sustancias.	Incluido entre los <i>cueros simples</i> por Lavoisier en su Tratado [23] de 1789. Descartado definitivamente como elemento hacia mediados del s. XIX.
Murio	1789	Lavoisier Berthollet	Radical no metálico, desconocido, presente en el <i>ácido muriático</i> (HCl), combinado con el oxígeno.	Incluido por Lavoisier en su <i>Tratado</i> [23] de 1789 en su tabla de <i>cueros simples</i> como sustancia simple, no metálica, oxidable y acidificable. Teoría refutada por Gay-Lussac, Thénard y, especialmente Davy, que demostró su falsedad al concluir la elementalidad del Cl <sub>2</sub> [43] en 1810. Schönbein [9] sostuvo aún tal teoría en 1865. Berzelius en 1815 [10] llevó a cabo diversos intentos para demostrar la no elementalidad del cloro aferrado a la idea de que el cloro era un óxido del desconocido principio existente en el ácido clorhídrico.
Nitricio	(?)	Berzelius	Radical elemental que combinándose con el oxígeno originaría nitrógeno.	
Protilo	1815	Prout	Protoelemento, o sustancia básica, que entraría en la constitución de todos los elementos químicos (el hidrógeno).	Denominación de la <i>materia prima</i> en las antiguas teorías filosóficas. En 1911 Nicholson [46], al igual que en 1886 lo hiciera antes Crookes [46] elaboraron teorías genéticas de los elementos similares a la de Proust, a partir de una materia básica primigenia.
Thelyke	1800	Winterl	Principio básico <i>femenino</i> de todos los elementos.	Principio opuesto y complementario al ya citado elemento <i>andronia</i> .

## NOTAS

- 1 Bibliografía general: referencias (1, 12, 13, 17, 28, 31, 36, 52, 53).
- 2 El autor no ha podido localizar el primer trabajo de Proust publicado al respecto, ni tampoco la denominación de *silén*, supuestamente por él propuesta, ya que, por una parte, en la referencia [13] no se incluye bibliografía, mientras que en la referencia [21] aparecen dos citas bibliográficas, una errónea, que nada tiene que ver con la cuestión, mientras que la segunda se corresponde con la aquí considerada.
- 3 Bibliografía general recogida en las citas [13, 21]. La bibliografía específica adicional se incluye en *observaciones*.
- 4 Análogas observaciones a las incluidas al pie de la Tabla III.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] ASIMOV, I. (1986) *La búsqueda de los elementos*. Barcelona, Plaza y Janés.
- [2] BALL, D.W. (1985) "Elemental etymology: What is in a name?". *J. Chem. Ed.*, 62(9), 787-788.
- [3] BASKERVILLE, C. (1904) "The elements: verified and unverified". *Science*, 19(472), 88-100.
- [4] BONET, M. (1885) *Discurso de inauguración del curso académico 1885-1886*. Madrid, Universidad Central.
- [5] BUGGE, G. (ed.) (1974) *Das Buch der grossen Chemiker*. Weinheim, Verlag Chemie, vol. 1, p. 22.
- [6] CASSEBAUM, H. & SCHUFFLE, J.A. (1975) "Scheele's priority for the discovery of oxygen". *J. Chem. Ed.*, 52(7), 442-443.
- [7] EWING, M.A. (1938) "What is in a name?". *J. Chem. Ed.*, march, 123-126.
- [8] (1788) *Extractos de las Juntas Generales de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*. Vitoria, pág. 67 del catálogo anexo.
- [9] FAERBER, E. Referencia [5], vol. 1, p. 460.
- [10] FAERBER, E. Referencia [5], p. 344.
- [11] FAGES Y VIRGILI, J. (1909) *Discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales*. Madrid.
- [12] FIERZ-DAVID, H.E. (1952) *Die Entwicklungsgeschichte der Chemie*. Basilea-Stuttgart, Birkhäuser Verlag, pp. 399-410.
- [13] FIGUROVSKII, N.A. (1970) *Descubrimiento de los elementos químicos y origen de sus denominaciones*. Moscú, Nauka (en ruso).
- [14] FULLMER, J.Z. (1975) "Davy's priority in the iodine dispute. Further documentary evidence. *Ambix*, 22(1), 39-51.
- [15] GRIFFITH, W.P. (1968) "Spurious platinum metals". *Chem. Brit.*, 4, 430-434.
- [16] GRUEBER FERGUSSON, E. (1940) "Bergamn, Klaproth, Vauquelin, Wollaston". *J. Chem. Ed.*, dec., 555-562.
- [17] HAMMOND, C.R. (1979) *Handbook of Chemistry and Physics*. Florida, CRC Press Inc., 59th edition, appendix B-4 to B-66.

- [18] HAUBEN, S.S. (1933) "The derivation of the names of the elements". *J. Chem. Ed.*, april, 227-234.
- [19] HOLMES, H.N. (1930) "The story of aluminum". *J. Chem. Ed.*, febr., 233-244.
- [20] KAPOOR, S.C. (1965) "Berthollet, Proust and proportions". *Chymia*, 10, 53-110.
- [21] KARPENKO, V. (1980) "The discovery of supposed new elements: two centuries of errors". *Ambix*, 27(2), 77-102.
- [22] KOCH, R. Referencia [5], vol. 1, pp. 192-203.
- [23] LAVOISIER, A.L. (1982) *Tratado elemental de química*. Madrid, Alfaguara.
- [24] LEICESTER, H.M. (1951) "Dumas, Davy and Liebig". *J. Chem. Ed.*, july, 352-354.
- [25] LOCKEMAN, G. Referencia [5], vol. 1, pp. 274-290.
- [26] LOPEZ DE AZCONA, J.M. (1983) *Los hermanos Elhuyar, descubridores del wolframio*. Madrid, Fundación Gómez Pardo.
- [27] LORA TAMAYO, M. (1981) *La investigación química española*. Madrid, Alhambra.
- [28] MENENDEZ PELAYO, M. (1953-1954) *La Ciencia Española*. Madrid, C.S.I.C., 3 vols.
- [29] MOLES, E. (1934) *Discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Madrid.
- [30] OVERSTED, H. (1824-1825) *Oversigt over det kongelige danske videnskabernes Selskab Forhandling*. Copenhagen, pp. 15-16.
- [31] PARTINGTON, J.R. (1989) *A short history of Chemistry*. New York, Dover.
- [32] PARTINGTON, J.R. (1962) "The discovery of oxygen". *J. Chem. Ed.*, 39(3), 123-125.
- [33] PAVLOVA, G.E. & FIODOROV, A.S. (1987) *Mijail Vasilievich Lomonosov. Vida y obra*. Moscú, Mir, p. 206.
- [34] PEREZ-BUSTAMANTE, J.A. (1990) "Highlights of spanish chemistry at the time of the chemical revolution of the 18th century". *Fresenius J. Anal. Chem.*, 337, 225-228.
- [35] PEREZ-BUSTAMANTE, J.A. (1987) "Carl Wilhelm Scheele". *Quím. Ind.*, 33(3), 246-248.
- [36] PETRIANOV-SOKOLOV, I.V. (ed.) (1971-74) *Biblioteca popular de los elementos químicos*. Moscú, Nauka, 4 vols., (en ruso).
- [37] PORTELA MARCO, E. (1986) "Andrés Manuel del Río, químico y geólogo". *Bol. Fund. Juan March. Pioneros Españoles*, 9.
- [38] PROUST, J.L. (1802) *J. Physique*, 55, 457 (extracto de una carta al editor).
- [39] READ, J. (1947) *Humor and humanism in Chemistry*. London, G. Bell & Sons Ltd.
- [40] RINGNESS, V. (1989) "Origin of the names of the chemical elements". *J. Chem. Ed.*, 66(9), 731-737.
- [41] RODRIGUEZ CARRACIDO, J. (1908) *Discurso de recepción*. Madrid, Real Academia Española.

[42] RODRIGUEZ CARRACIDO, J. (1917) *Estudios histórico-críticos de la Ciencia Española*. Madrid, pp. 233-247.

[43] SIEGFRIED, R. (1959) "Humphry Davy and the elementary nature of chlorine". *J. Chem. Ed.*, 36(11), 568-570.

[44] SJOEBERG, S.G. (1951) "Niels Gabriel Sefström and the discovery of vanadium". *J. Chem. Ed.*, June, 294-296.

[45] SMITH, E.F. (1926) "Bromine and its discoverers". *J. Chem. Ed.*, April, 382-384.

[46] VAN SPRONSEN, J.W. (1969) *The periodic system of chemical elements*. Amsterdam, Elsevier.

[47] TRIFONOV, D.N. (1962) *El problema de las tierras raras*. Moscú, Gosatomizdat (en ruso).

[48] VERNET GINES, J. (1975) *Historia de la Ciencia Española*. Madrid, Instituto de España.

[49] WAGGONER, W.H. (1975) "Berzelius and the discovery of thorium". *J. Chem. Ed.*, 52(1), 53-54.

[50] WEEKS, M.E. (1932) "The discovery of the elements. VII. Columbium, tantalum and vanadium". *J. Chem. Ed.*, May, 863-884.

[51] WEEKS, M.E. (1935) "The scientific contributions of Andrés Manuel del Río". *J. Chem. Ed.*, April, 161-166.

[52] WEEKS, M.E. (1946) *Descubrimiento de los elementos químicos*. Barcelona, Marín.

[53] WEEKS, M.E. (1933) "The discovery of the elements. Chronology". *J. Chem. Ed.*, April, 223-227.

[54] WEEKS, M.E. (1932) "The discovery of the elements. XII. Other elements isolated with the aid of K and Na: Be, B, Si and Al". *J. Chem. Ed.*, 9(8), 1386-1412.

[55] WEEKS, M.E. (1932) "The discovery of the elements. VI. Tellurium and selenium". *J. Chem. Ed.*, 9(3), 474-485.

[56] WEEKS, M.E. (1932) "The discovery of the elements. III. Some eighteen-century metals". *J. Chem. Ed.*, 9(1), 22-30.

[57] WEEKS, M.E. (1932) "The discovery of the elements. XVII. The halogen family". *J. Chem. Ed.*, Nov., 1915-1939.

[58] WEEKS, M.E. (1932) "The discovery of the elements. XI. Some elements isolated with the aid of potassium and sodium: Zr, Ti, Ce and Th". *J. Chem. Ed.*, July, 1231-1243.

[59] WEEKS, M.E. (1933) "The discovery of tellurium". *J. Chem. Ed.*, Sept., 403-409.

[60] WEEKS, M.E. (1937) "J.A. Arfwedson and his service to chemistry". *J. Chem. Ed.*, Sept., 403-407.

[61] WINDERLICH, R. Referencia [5], vol. 2, pp. 35-37.