

La Introducción al estudio de la Química de Leopoldo Río de la Loza: análisis comparativo entre las publicaciones de 1849 y 1862

Parte 1

Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo¹, Sandra Guadalupe Rosas Poblano¹, Mariana Ortiz Reynoso^{*2}

Resumen

Tras la fundación de la Escuela Nacional de Medicina, Leopoldo Río de la Loza comenzó a impartir la cátedra de *Química médica* en 1843. Esto motivó la publicación en 1849 del primer libro de química escrito por un mexicano, titulado *Introducción al estudio de la Química*, que tuvo una segunda edición en 1862. Esta última versión era la única conocida hasta fechas recientes. Tras localizar la primera edición, se realizó el presente estudio que compara los dos ejemplares y demuestra que la segunda es más que una reimpresión de la primera, contrario a lo que se pensaba. El análisis podría dar luz sobre la maduración científica ocurrida a lo largo de trece años en el pensamiento crítico de este eminente químico.

After the founding of Mexico's Escuela Nacional de Medicina, Leopoldo Río de la Loza began teaching a subject called *Medical chemistry* in 1843. This led to the publication in 1849 of the first chemistry textbook written by a Mexican person, entitled *Introduction to the Study of Chemistry*, which had a second edition in 1862. This last version was the only one known until recently. After the finding of the first edition we carried out the present study which compares the two books and demonstrates that the second is more than just a reprint of the first, as it was formerly hypothesized. This analysis could shed light on the scientific maturing occurred over thirteen years in the critical thinking of this author.

Palabras clave Leopoldo Río de la Loza, historia de la química, siglo XIX, Introducción al estudio de la Química.

Key words Leopoldo Río de la Loza, history of chemistry, 19th century, Introduction to the study of Chemistry.

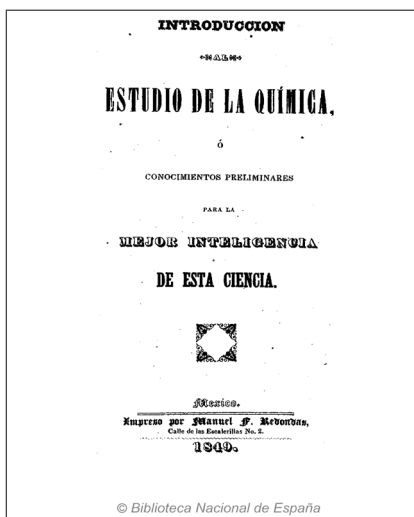


Figura 1. Portada de la versión digitalizada de la Introducción al estudio de la Química de Leopoldo Río de la Loza de 1849.

INTRODUCCIÓN

Leopoldo Río de la Loza es el químico mexicano más prominente del siglo XIX. Los aspectos biográficos y su aporte científico han sido abordados con anterioridad (Urban-Martínez, 2000; Urbán-Martínez et al., 2001; Aceves-Pastrana, 2011; Joseph-Nathan, 1974). Este multifacético personaje incursionó en la medicina, la química y la farmacia en los ámbitos de la docencia, la gestión, la agricultura, y la industria. Río de la Loza fundó la Academia Farmacéutica, autora de la primera Farmacopea Mexicana de 1846 (Schifter-Aceves, 2014), un texto de gran valor para la historia de la ciencia en Latinoamérica. Este estudio contribuye a la historiografía sobre el desarrollo y aplicación de la ciencia química en México, y su relación con los descubrimientos científicos que se dieron en Europa.

En la época de Leopoldo Río de la Loza hay que ubicar a México como una nación extremadamente joven (recién consumada su independencia en 1821) con una vorágine de conflictos políticos y económicos que obstaculizaron condiciones de estabilidad aptas para su desarrollo científico y tecnológico. México, una nación ávida de reivindicar su identidad distinta a la española, deshecha las instituciones virreinales (como el Real Tribunal del Protomedicato de la Nueva España o la Real Universidad Pontificia de México) e intenta hacerse de las propias sin sustraerse de los avances científicos del mundo. En este contexto se funda en 1833 la Escuela Nacional de Medicina con las carreras de *medicina* y *farmacia*, cimentando así la enseñanza de la química enfocada a las ciencias de la salud.

La *Introducción al estudio de la Química* de Leopoldo Río de la Loza

La *Introducción al estudio de la Química ó conocimientos preliminares para la mejor inteligencia de esta ciencia* de Río de la Loza se publicó en 1849 y fue el primer libro de texto de química escrito por un mexicano. El objetivo de esta publicación era brindar a los estudiantes de la cátedra de *Química médica* de la Escuela Nacional de Medicina un texto que explicara de forma simple esta ciencia. La publicación respondía a la carencia de un texto para los profesores encargados de las cátedras de química aplicada a la mineralogía y medicina, y su confección pretendía economizar el tiempo empleado en la cátedra.

La *Introducción al estudio de la Química* publicada al término de la primera mitad del siglo XIX se ocupa de las operaciones químicas, y de forma satelital aborda las sustancias químicas y las reacciones entre ellas. Los cuerpos y sus combinaciones (como se llamaban

¹ Instituto de Química, UNAM.

² Facultad de Química, UNAM. *mortizr@uaemex.mx

entonces las sustancias) sirven como punto de partida para explicar las operaciones propias de un laboratorio. El libro fue ideado para agilizar las clases prácticas; por ello precisamente se centra en las operaciones y los instrumentos, y no en la nomenclatura y el estudio de los cuerpos. La Figura 1 muestra la portada de la primera edición del texto.

La segunda edición del texto salió a la luz en 1862. Esta versión del libro de texto de Río de la Loza ha sido estudiada con anterioridad, e incluso en el 2008, la doctora Patricia Aceves atinadamente la editó en versión facsimilar.¹ En el prólogo o *Aumento para la Segunda Edición* Río de la Loza indica lo siguiente: "... me decido por la reimpression, limitándome á hacer algunas correcciones y aumentos, que aunque de poco valor, espero que servirán á los alumnos para recordar las explicaciones que oyen en la cátedra." (Río de la Loza, 1862, p.VII). Ante la ausencia de un ejemplar de la primera edición, se tomaba por cierta esta nota del propio autor; a pesar de que para comprobar esto era necesario contar con la primera edición (cualquier otra aproximación hubiese sido especulativa). Sin embargo, recientemente el *Estudio de la Química* de 1849 fue localizado en versión digital en la Biblioteca Nacional de España (Río de la Loza, 1849). En este trabajo se realizó la comparación entre esta primera versión inexplorada y la segunda -y ya conocida- edición. Para ello se realizó un control de cambios contabilizando las inserciones al texto original de 1849 que aparecen en la segunda edición, así como las modificaciones entre ambas versiones y las omisiones al texto original advertidas en la versión de 1862. Se consideró: a) una omisión, el texto que aparece en la primera edición y desaparece en la segunda edición; b) un cambio, la sustitución o alteración de redacción o contenido de un texto; y c) una inclusión, el texto que no aparece en la primera versión, pero sí en la segunda edición (por vez primera).

El contexto científico: Avances de la química en la primera mitad del siglo XIX en n Europa

En 1789 se publicó en Francia el *Traité Élémentaire de Chimie* de Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794). Esta obra es universalmente reconocida como el parteaguas de la química moderna, porque rectificó que las reacciones químicas, incluida la combustión, son transformaciones de la materia precisas y mensurables, pero además estableció la importancia de expresar de manera uniformada el lenguaje químico, sentando las bases para distinguir conceptos fundamentales como los elementos y los compuestos.² (Bynum, 2012).

En la primera mitad del siglo XIX la química europea puso énfasis en el estudio de: a) el análisis de las sustancias, b) las combinaciones químicas y c) los pesos atómicos relativos de los elementos. En cuanto al análisis de las sustancias mencionaremos únicamente que el dominio de las técnicas analíticas conocidas permitió el aislamiento de los principios activos de las plantas medicinales y con ello el florecimiento de la química-farmacéutica. En 1805 en Alemania, el joven aprendiz de farmacéutico, Friedrich W. A. Sertürner (1783-1841), aisló la molécula de la morfina a partir del opio. Este hecho revolucionó las ciencias química, médica y farmacéutica. A partir de entonces los medicamentos

podieron elaborarse con exactitud de dosis y mayor potencia y se abrió la posibilidad de fabricar a escala industrial estos insumos. Como consecuencia surgieron grandes casas farmacéuticas que destituyeron al farmacéutico de su rol social de preparador de fórmulas medicamentosas personalizadas. Algunas de estas compañías surgieron a partir de pequeñas farmacias y otras más de la industria de los pigmentos y pinturas (Friedrich, 1996). El desarrollo de las industrias de fertilizantes, pinturas y medicamentos a partir de la segunda mitad del siglo XIX tomó provecho de la química en la producción y mejoramiento de sus productos.

Con respecto a las combinaciones químicas y los pesos atómicos de los elementos, en varios momentos sucedieron descubrimientos cruciales para la ciencia química. En 1792 el alemán Jeremías Benjamín Richter (1762-1807) publicó un libro en el que establecía las relaciones estequiométricas. En el texto se definía el *equivalente o peso equivalente* como la cantidad de un cuerpo que reacciona con una cantidad fija de otro cuerpo. La teoría de los pesos equivalentes fue una de las tantas aportaciones que, aunque después fueron refutadas científicamente, resultaron útiles para establecer conceptos químicos importantes, como el de mol (Furió y Padilla, 2003).

En España, en los últimos años del siglo XVIII el francés Joseph Louis Proust (1754-1826) definió la diferencia entre mezcla y compuesto y a partir de ello publicó la *ley de las proporciones definidas*. Esta ley se oponía con las observaciones del francés Claude Louis Berthollet (1748-1822), quien defendía que las sustancias se combinaban en proporciones variables e indefinidas y que la composición final dependía del método de preparación. Este fue uno de los álgidos debates científicos que marcaron el siglo XIX (Esteban-Santos, 2007). En Gran Bretaña, John Dalton (1766-1844) publicó la *ley de las proporciones múltiples* en 1803, sustentada en las nociones atómicas, que declaraba que diferentes cantidades de un cuerpo se pueden combinar con una cantidad fija de otro, en la forma de números enteros sencillos. Esto explicaba la formación de dióxido de carbono o monóxido de carbono, según las partes combinadas de cada elemento (tres y ocho, o tres y cuatro de carbono y oxígeno, respectivamente) (Asimov, 2003, p. 83).

El concepto de átomo como *la mínima unidad de la materia* fue incluido en el texto *A new system for chemical philosophy* publicado por Dalton en 1808. Si cada átomo era igual para cada elemento, entonces pesaba lo mismo y podían compararse los pesos relativos de los cuerpos (al hidrógeno le asignó el valor unitario) y medirse las proporciones de los elementos en una combinación dada (compuesto). La teoría atómica explicó las reacciones químicas de tal forma que dos cuerpos podían combinarse en más de una proporción, y no únicamente en una, como lo había indicado Proust.

Dalton también contribuyó al establecimiento de una nomenclatura precisa para la ciencia química, al representar con símbolos las reacciones ocurridas a los átomos. En Suecia, Jöns Jacob Berzelius (1779-1848) (quien por cierto apoyó a Proust y no a Berthollet

¹ La versión facsimilar publicada en el 2008 incluye un valioso estudio introductorio y útiles presentaciones al texto escritas por actores relevantes en la farmacia mexicana contemporánea.

² La química de Lavoisier fue enseñada en la Nueva España desde el siglo XVIII, y de hecho el farmacéutico Vicente Cervantes hizo la primera traducción al español del *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier para el uso del Real Seminario de Minería (Aceves, 1990).

en el debate arriba citado), popularizó la propuesta de Dalton de referir los elementos con una o dos letras (Bynum, 2012) y se volvió muy respetado por calcular los pesos atómicos.

Berzelius experimentó con la pila voltaica y llegó a la conclusión de que los elementos podían adquirir carga positiva o negativa (Bynum, 2012). Entre 1806 y 1808, Humphrey Davy (1778-1829) aplicó la electrólisis para aislar varios elementos como sodio, potasio, magnesio y calcio (Science History Institute, 2019). El nacimiento de la electroquímica jugaría un papel importante en el descubrimiento de elementos y radicales (grupos de elementos que permanecían unidos), pero también en la elucidación del mecanismo de las reacciones químicas.

En Italia, desde 1811 Amadeo Avogadro (1776-1856) había expuesto que el número de partículas en un volumen dado de un gas era siempre el mismo a temperatura constante, y por lo tanto volúmenes iguales de gases contenían el mismo número de moléculas. Con ello se corrigió la composición de la molécula de agua y se descubrió que algunos gases existen como dos o más átomos juntos que forman una molécula; sin embargo, la aceptación de la teoría de Avogadro no explicaba cómo dos átomos con la misma carga podían unirse como un solo cuerpo (como en el oxígeno molecular) y por lo tanto tardó cerca de cincuenta años en ser aceptada (Bynum, 2012).

Sabiendo que los cuerpos tenían un peso distinto, y apoyado en la teoría de Dalton, en 1818 Berzelius elaboró una vasta lista con los pesos atómicos de 45 elementos, con el hidrógeno aún con el número uno (Science History Institute, 2019). El interés por nuevos elementos provocó un crecimiento en el arsenal químico cuya importancia habría de dimensionarse en la segunda mitad del siglo XIX, con la detección de patrones de comportamiento entre ellos.

En 1860 se celebró el primer congreso científico de química en Karlsruhe, Alemania. El éxito de esta reunión, celebrada del 3 al 5 de septiembre, puede medirse porque el congreso abrió paso nada menos que a la aceptación de la hipótesis de Avogadro y a la confección de la tabla periódica. Sin embargo, esto no sucedió como un consenso durante el congreso, sino tiempo después de su celebración. Durante el congreso se repartieron copias del artículo del italiano Eranislao Cannizzaro (1826-1910) publicado en 1858, que revisaba los trabajos relevantes en materia de química hasta entonces, y que recordaba y apoyaba lo dicho décadas atrás por Avogadro, quien había diferenciado notoriamente un átomo de una molécula. El ruso Dmitri Ivánovich Mendeléyev (1834-1907) también asistió al congreso de Karlsruhe, y a su regreso a San Petersburgo trabajó en la clasificación de los elementos, considerando los patrones de comportamiento observados (algunos de los cuales ya habían sido revelados) y los pesos atómicos de los elementos. Mendeléyev presentó los elementos conocidos dispuestos en columnas y filas en 1869. Su clasificación, llamada tabla periódica, fue tomando importancia a lo largo de los siguientes 20 años, al conocerse su capacidad para predecir compuestos que aún no habían sido descubiertos. (Bynum, 2012).

Con estos breves elementos históricos podemos recapitular que las premisas que se tenían claras en la ciencia química al término de la primera mitad del siglo XIX, y de las que probablemente tuvo conocimiento Leopoldo Río de la Loza al escribir la primera edición de la *Introducción al estudio de la Química* eran: 1) Existen en la naturaleza diferentes elementos químicos, 2) algunos de éstos pueden adquirir carga positiva o negativa si se someten a la acción de la pila voltaica, 3) la combinación de los cuerpos está dada por el carácter positivo o negativo de éstos, 4) los compuestos son neutros, 5) existen radicales (colecciones de elementos) que actúan como una unidad y que tienen carga positiva o negativa, y 6) los elementos tienen diferentes pesos atómicos y difieren sustancialmente en sus propiedades físicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las dos ediciones del texto de Leopoldo Río de la Loza es el siguiente. El primer cambio observado es un ajuste fino en la segunda parte del título, de *Introducción al estudio de la Química ó conocimientos preliminares para la mejor inteligencia de esta ciencia* por el de *Introducción al estudio de la Química ó conocimientos preliminares para facilitar el estudio de la ciencia* (las negritas son nuestras). La modificación, aunque no es sustancial, deja ver que Leopoldo Río de la Loza consideró necesario precisarlo, quizá para modernizarlo y apegarlo a un lenguaje más riguroso.

La dedicatoria de cada una de las dos ediciones cambia sutilmente. La primera se dirige a “los alumnos de la Escuela de Medicina de México” y la segunda amplía su alcance a “la juventud estudiosa de México”, posiblemente pensando en la consulta que alumnos de otras instituciones hacían del texto. En este mismo espíritu de deshacerse del acotamiento inicial, en la *Advertencia* a la primera edición, Río de la Loza indica que “Nada nuevo hallarán en este trabajo los cursantes de medicina y de farmacia...”, pero en la versión posterior se refiere únicamente a los “cursantes”, sin especificar la carrera.

En cuanto a la extensión de los textos, la primera edición tiene 47 páginas y un solo apartado, el *Capítulo I. Definición de la química. –Sus divisiones. –Análisis y síntesis. –Medios analíticos. –Nociones preliminares*. Las últimas dos páginas son una “explicación de la lámina” (sic), o sea un índice de figuras, y un único anexo que es una lámina con 108 figuras relativas a la morfología de los cristales. La segunda edición incluye dos secciones nuevas: la *Parte Tercera* y un *Apéndice*; estas inserciones casi duplican la extensión del texto original, que pasó de 47 a 96 páginas.

La segunda versión incluye seis (en lugar de una) láminas. Las primeras tres exponen 89 figuras cristalinas y el resto de las láminas contiene cuatro dibujos de goniómetros distintos y 56 imágenes de instrumentos, utensilios o aparatos.³ Estas 56 figuras están descritas en la *Parte Tercera: Instrumentos, utensilios y aparatos*, que consta de 23 páginas y que, – como hemos dicho –, no aparece en la primera edición. A diferencia de la primera edición, cada una de las figuras incluidas en la segunda versión está puntualmente referenciada en el cuerpo del texto.

³ La segunda edición del libro señala el goniómetro de aplicación Haüy como el más conocido, y explica la manera de usarlo. Más adelante añade los tres goniómetros de reflexión de uso más generalizado: el de Wollaston, el de Charles y el de Babinet, así como una descripción de los mismos y las instrucciones para hacer funcionar cada uno de ellos. Para estos cuatro goniómetros, Río de la Loza añade en la segunda edición las figuras 90 a 94 de la lámina 4.

La segunda edición es el resultado de una esmerada revisión de la puntuación, ortografía y redacción del texto original.⁴ La actualización del texto denota un esfuerzo por uniformar el lenguaje de la química, mismo que se pone de manifiesto en la precisión de términos empleados de una edición a otra.⁵ La organización de los temas es esencialmente la misma, pero en lugar de usar subtítulos para dividir los párrafos de las operaciones químicas, en la edición de 1862 Río de la Loza usa numeraciones consecutivas.

Solamente en los comentarios preliminares y en las partes *Primera* y *Segunda* de la edición de 1862 (es decir, omitiendo las secciones nuevas: *Parte Tercera*, *Apéndice* y láminas 4, 5 y 6 de la segunda edición), se contabilizaron 493 modificaciones, de las cuales 76 son omisiones, 126 son cambios y 287 son inclusiones. Entre las reformas observadas están algunas de forma y otras de fondo. La comparación minuciosa de las dos ediciones del libro se expone a continuación.

Modificaciones a los conceptos básicos de la ciencia química

El primer párrafo del libro comienza con la definición de la química: "... la ciencia que enseña a conocer las *reacciones* moleculares de los cuerpos, a descubrir su composición y a separar y a unir sus elementos". (Río de la Loza, 1849, p. 2). Esta definición cambia ligeramente de redacción en la segunda versión del texto, para referirse a las *relaciones* moleculares (Río de la Loza, 1862, p. 2); interesantemente se agrega una explicación de los vocablos antiguos de los que se deriva: griego, cham (egipcio), árabe....

La nueva edición agrega un párrafo con la definición e importancia de la química agrícola (considerada desde la primera versión como una de las ramas de la química aplicada), indicando que ésta "... tiene por objeto el estudio especial de los cuerpos simples y compuestos que directa ó indirectamente influyen en la vegetación. Tanto el médico como el agricultor deben adquirir los conocimientos necesarios de la química analítica para desempeñar concienzudamente su profesión." (Río de la Loza, 1862, p. 9).

En el texto de 1849 se indica que el análisis de los cuerpos podía hacerse empleando agentes como el calórico (fuego) y la electricidad, pero en la segunda versión se agrega la luz como un tercer agente. La nueva versión incrementa las propiedades organolépticas de brillo, densidad y quebradura a las declaradas en la primera versión (estado, forma, dureza, color, olor y sabor), e inserta una nota al pie para criticar que algunos autores excluyan la vista de las propiedades organolépticas o fisiológicas, y apuntar que se suelen confundir los caracteres organolépticos con los "reputados como físicos" debido a que, por ejemplo, se juzgan con la vista cualidades como brillo o color (Río de la Loza, 1862, p. 3). Además, en tono didáctico y cercano enfatiza la utilidad de los sentidos para conocer la naturaleza de los cuerpos:

"Así, cuando sometemos un cuerpo á la acción del fuego, vemos que se carboniza ó se incinera, que se funde, se volatiliza, &c., &c., y cada uno de estos resultados nos indica la composición." (Río de la Loza, 1862, p. 3).

Autores citados

La segunda edición del libro amplía notablemente las referencias a autores. Las citas aumentan de 7 a 23 para información en general, y de 6 a 27 referencias sobre objetos (reactivos, instrumentos o aparatos) con autoría. En la segunda edición, Río de la Loza añade la clasificación de los metales de Thenard modificada, los conceptos de fuerza de *cohesión atómica*, *afinidad electiva* y *afinidad capilar* de Pelouze y la referencia a la *ley de sustitución* de Dumas, así como el crédito por la creación de la cristalografía a Linneo y Haüy, por mencionar algunos datos. La Tabla I compara los autores citados en la primera y segunda ediciones del libro de Río de la Loza, y la Tabla II muestra los nombres de los objetos (instrumentos, utensilios y aparatos) de autor incluidos en ambos textos.

Edición de 1849	Páginas	Edición de 1862	Páginas
Fresenius	12, 21	Fresenius	6
Le Canu	18	Le Canu	13
Robiquet	19	José Urbano Fonseca	24
Baudrimont	29, 29	Boudrimon (sic)	25
Del Río	31, 34, 36, 36	Newton	25
Beudant	31, 33	Beudant	29, 35
Regnault	43	Laurent	29
		Linneo	29, 29
		Romé de Lisle	29
		Haüy	29
		Del Río	36, 37, 39
		Regnault	37, 48
		Robiquet (sic)	56
		Salvá	73
		P. Mata	77
		Thenard	78
		Pelouze	79, 80, 85, 88, 89
		Dumas	80
		Lavoissier	83, 89
		Niepec	85
		Van Marums	92
		Schoenbein	92, 95

Tabla I. Autores citados en las dos ediciones del libro de Leopoldo Río de la Loza.

⁴ Las siguientes palabras se conservan en la segunda edición pero se escriben de manera diferente (antes/después): testura/textura, exceso/esceso, experimentamos/experimentamos, rалlos/rayos, abserventes/absorbentes, basija/vasija, lavacion/lavasion, recojer/recoger, dimorfo/bimorfo, estructura/extructura.

⁵ Las siguientes palabras se corrigen en la segunda edición del texto, quizás obedeciendo a una actualización considerada más correcta por el autor (antes/después): isomérico/isómero, liquidar/disolver, indigotina/añil, pentagonal/piramidal, atravesados/perpendiculares, semi-esférico/discoideo, higrométrico/higroscópico, calórico/fuego, resultados/productos, aire/ambiente, encarrujados/plegados de papel, sulfúrico/sulfhídrico (sic), matemáticamente/geométricamente, lixivación/lexiviación, liquidarlos/fundirlos, vaporización/evaporación.

Edición de 1849	Página	Edición de 1862	Página
Gay-Lussac (desecador económico de)	13	Robiquet (aparato de desalojamiento de)	15
Dr. Plantamour (aparato evaporatorio de)	17	Boutron (aparato de desalojamiento de)	15
Robiquet (aparato de desalojamiento de)	20	Boullay (aparato de desalojamiento de)	15
Boutron (aparato de desalojamiento de)	20	Soubeirán (sic) (aparato de desalojamiento modificado por)	15
Boullay (aparato de desalojamiento de)	20	Haüy (goniómetro de)	48
Soubeiran (aparato de desalojamiento modificado por)	20	Wollaston (goniómetro de)	49
		Charles (goniómetro de)	49, 50, 51
		Babinet (goniómetro de)	49, 51
		Bunsen (aparato galvánico de)	53
		Bunsen (elementos de)	93
		Wollaston (máquina galvánica de)	53
		Payen (digestor de)	56, 60
		Papin (digestor de)	60
		Gay Loussac (estufa de)	61
		Gay Loussac (laboratorio portátil de)	63
		Liebig (estufas de, bomba de)	61
		Liebig (tubo de)	69
		Liebig (bolas de)	93
		D'Arrect (estufa de)	61
		Guiton (lámpara de)	61, 63
		Cárcel (lámpara de)	63
		Berzelius (lámpara de)	63
		Davy (lámpara de)	63
		Argant (lámpara de)	63
		Welther (tubo de)	69
		Berzelius (amonio de)	87
		Houzeau (ozonoscópio ú ozonómetro de)	94

Tabla II. Objetos científicos de autoría citados en las dos ediciones del libro de Leopoldo Río de la Loza.