

# Justus Von Liebig: pionero de la enseñanza científica en el campo de la química

---

Felipe León Olivares  
*Química, ENP 1 "Gabino Barreda"*

## Introducción

A manera de introducción se les presenta un panorama general de la química en el siglo XIX, que es la siguiente. La química en el siglo XVIII se basó en la interacción y la formación de nuevas sustancias desde un punto de vista totalmente científico. Los investigadores comenzaron a estudiar a las sustancias químicas realizando mezclas, observando que ciertas sustancias se combinaban con mayor facilidad unas con otras, todos estos avances condujeron en el siglo XVIII al descubrimiento de nuevos metales y compuestos. Durante éste siglo la teoría del Flogisto comenzó a perder validez cuando Antoine Lavoisier<sup>1</sup> descubrió que la combustión es una reacción donde el oxígeno se combina con otra sustancia (Aragón de la Cruz, 2004:130).

Posteriormente el siglo XIX fue muy importante para el desarrollo de la química, principalmente en Alemania, ya que surgen científicos como Wöhler, Bunsen y Liebig, entre otros (Lockemann, 1960:49).

Mientras que en el resto del mundo encontramos científicos relevantes con aportaciones muy significativas como lo fue J. Dalton,<sup>2</sup> A. Avogadro,<sup>3</sup> (Wostkowiak, 1987:71). En la segunda mitad del siglo XIX otra contribución relevante fue la de Mendeléiev.<sup>4</sup> En suma, la presente investigación pretende explicar una de sus aportaciones de Liebig en el campo de la educación científica, como lo fue la primera escuela donde se formaron los primeros estudiantes a nivel de posgrado en el mundo.

La presente estrategia didáctica tiene como propósito mostrar la metodología en un trabajo de investigación documental realizado por un grupo de estudiantes en el plantel 1 "Gabino Barreda" de la ENP. El tema desarrollado es "Justus Von Liebig: pionero de la enseñanza científica en el campo de la química". Estudio que muestra la institucionalización de la

---

<sup>1</sup> Antoine Lavoisier: Químico francés que nació en París el 26 de agosto de 1743 y muere el 8 de mayo de 1794. Es considerado "el padre de la química moderna" por sus estudios sobre la oxidación de los cuerpos y "La Ley de la conservación de la masa", entre otros.

<sup>2</sup> John Dalton: Químico y matemático británico que nace en Cumberland, Reino Unido el 6 de septiembre de 1766 y muere en Manchester, Reino Unido el 27 de julio de 1844. Se le atribuye "la ley de las porciones parciales y las porciones múltiples", al igual que "la teoría atómica" en la que se basa la física moderna.

<sup>3</sup> Amedeo Avogadro: Físico y químico Italiano que nace en Turín el 9 de agosto de 1776 y muere el 9 de julio de 1856. Él Formuló "la Ley de Avogadro", que dice que volúmenes iguales de gases distintos contienen igual número de partículas.

<sup>4</sup> Dimitri Mendeléiev: Químico ruso que nació en Tobolsk, Rusia el 8 de febrero de 1834 y muere en San Petersburgo el 2 de febrero de 1907. Fue creador de la tabla periódica de los elementos; realizó las determinaciones de volúmenes específicos y analizó la licuefacción de los gases.

enseñanza científica de la química orgánica durante la primera mitad del siglo XIX en la Universidad de Giessen, Alemania. El estudio, asimismo, muestra la trayectoria académica de Liebig y el impacto de la formación de estudiantes extranjeros, como fue el caso del estudiante mexicano Vicente Ortigosa, quien estudió su doctorado en química orgánica con Liebig. En este sentido, se plantea el tema como parte de una secuencia didáctica de apertura al curso de Química III de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM, como parte de la estrategia didáctica se solicita a los estudiantes que formen equipos de dos personas y que realicen la investigación en bibliotecas, con una breve introducción.

### Objetivos y Aprendizajes esperados por los alumnos

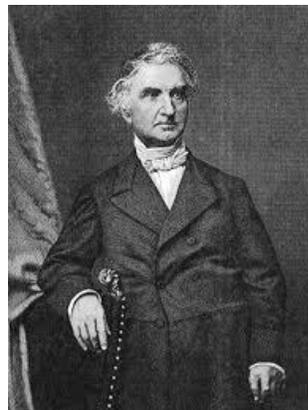
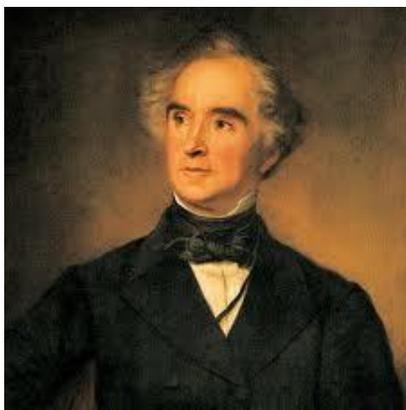
- Desarrollar habilidades de investigación documental en los alumnos.
- Desarrollar habilidades de comprensión lectora para que sean capaces de construir un ensayo, con aparato crítico.
- Generar reflexión en los alumnos de que la química es una ciencia que tiene un proceso histórico en su etapa de construcción.

### Procedimiento

La estrategia didáctica se empieza con la explicación de la metodología a realizar en la investigación, desde cómo citar, cómo ir planteado la construcción de un índice temático, la realización de fichas de trabajo previo a su trabajo de campo hasta construir el ensayo final, con un índice temático aprobado por el maestro, como es el caso de la investigación realizada por un equipo de alumnos del grupo 501 del Plantel 1 “Gabino Barreda” de la ENP en el ciclo escolar 2010-2011.

### *Genealogía*

Justus Von Liebig nació el 12 de mayo de 1803 en Darmstadt, Alemania, perteneció a una familia de clase media. Fue hijo de Johann Georg y María Karoline Moserin Liebig. Su padre fue un comerciante distribuidor de suministros de pinturas y de productos químicos. Liebig tenía que ayudar a su padre en el negocio familiar (Partington, 1956:244).



Por las calles de Darmstadt encontró a un vendedor ambulante de fulminatos, donde pudo identificar los componentes de estos productos como el mercurio, ácido nítrico y alcohol; gracias a esto él pudo fabricar sus propios fulminantes, que posteriormente vendió en el negocio de su padre. Durante sus años mozos, Liebig, provocó una explosión en su escuela y fue expulsado. Cuando tenía catorce años su instructor académico le preguntó acerca de lo que tenía previsto para sus estudios futuros, Liebig le manifestó que deseaba ser químico, a lo que su instructor respondió burlándose de él ¡todavía no existe esa profesión! (Kafka, 2004:881).

A su regreso de Heppenheim, Liebig dividió su tiempo en experimentar y en la lectura. Debido a que la familia no contaba con un sostén económico estable, por decisión de sus padres Liebig tuvo que dejar de estudiar, pero gracias a una beca que le asignó el gobierno pudo concluir sus estudios.

### *Formación académica*

Justus Von Liebig entró a la Universidad de Bonn en 1820, donde conoció a Karl Wilhelm Kastner, éste lo convenció de seguir sus estudios en Erlangen, en 1821; y logró su doctorado, en 1822. Sin embargo, consideró que las enseñanzas de su maestro Kastner no eran suficientes y trató de llenar su falta de formación con cultura general asistiendo a las conferencias del reconocido filósofo de la Naturaleza Friedrich Schelling (Schierz, 1931:225).

A través de la recomendación de Thénard, ganó la admisión para estudiar en el laboratorio privado de Vauquelin y continuar sus investigaciones en fulminatos, presentó los resultados de dicho trabajo a la Academia Francesa el 22 de marzo de 1824, donde tuvo la oportunidad de que Gay-Laussac en una sesión de la Academia, presenciara la presentación de dichos informes, éste suceso llamó su atención, más tarde por iniciativa de Humboldt, Liebig fue invitado al laboratorio de Gay-Laussac y lo hizo participar en sus propios trabajos. El 24 de mayo de ese año fue nombrado ayudante y profesor de la Universidad de Giessen en Alemania. Más adelante Justus Von Liebig fue elegido miembro de la Real Academia Sueca de Ciencias en 1837 (Brand, 1941:221).



### *Docencia y formación de recursos humanos*

Liebig tuvo que esperar para comenzar su carrera docente, pues ya convencido por sus propias experiencias como estudiante, diseñó la instalación de un laboratorio para el estudio de la química en la propia Universidad de Giessen. A partir de este momento Liebig se

dedicó a desarrollar la formación de recursos humanos de futuros jóvenes químicos, su objetivo era convertirlos en auténticos investigadores y de esta forma establecer la verdadera enseñanza científica de la Química. En general Liebig como maestro académico tuvo una gran repercusión en el desarrollo de la Química, ya que él educaba a sus discípulos basándose en el pensamiento científico e inculcándoles la investigación, como lo expresa Lockemann: “El Laboratorio [de Liebig], creció poco a poco y fue dotado de una sala de conferencias espaciosa, Liebig se dedicó entonces a desarrollar la formación de los jóvenes químicos que llegaban de todas partes del mundo, incluso del extranjero, y hacerlos auténticos investigadores, fundando así la verdadera enseñanza científica de la química” (Lockemann, 1960: 53).

En este sentido es conveniente mencionar que el químico Richard Willstätter, fue alumno de Adolf Von Bayer, y éste último alumno de Liebig (Sachtleben, 1958:74). Lo importante de esta red de formación de químicos en Alemania, se relaciona con la Escuela Mexicana de Química. La importancia radica que el Dr. Antonio Madinaveitia, un químico exiliado español, quien llegó a México en 1939, se formó con Willstätter en Alemania. Por su parte, Madinaveitia formó a los primeros químicos orgánicos mexicanos en el Instituto de Química de la UNAM, entre 1941 y 1947, como lo fue Jesús Romo y José Iriarte (León, 2006:335).

También, es importante destacar que Vicente Ortigosa<sup>5</sup> fue un estudiante originario de Tepic, México, quien realizó sus estudios con Liebig, cuya tesis doctoral versa “Sobre la composición de la Nicotina y de algunos de sus Compuestos” (Chamizo, 1999:158).

Durante un cuarto de siglo Liebig se dedicó a esta enseñanza, por lo que en 1852 decidió abandonarla y dejar su laboratorio. Desde entonces su actividad se desarrolló de palabra y por escrito al publicar múltiples artículos en revistas o editando libros (Estrada, 1986:8).

#### *Aportaciones científicas*

Entre las aportaciones científicas de Liebig se encuentran el estudio de las combinaciones explosivas (Timothy, 1964:455). La preparación de compuestos clorados, como el cloral ( $\text{CCl}_3\text{CHO}$ ) y el cloroformo ( $\text{CHCl}_3$ ). También demostró que los aldehídos se forman al oxidar cuidadosamente los alcoholes, que sería la oxidación más enérgica que transforma el alcohol en ácido acético ( $\text{HCH}_2\text{COOH}$ ). Descubrió la existencia de radicales libres como el benzol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}$ ) y el etil ( $\text{C}_2\text{H}_5$ ). Sus investigaciones sobre los poliácidos orgánicos le llevaron a precisar el concepto de acidez. Así mismo, realizó investigaciones acerca de los ácidos orgánicos polibásicos como el ácido sulfúrico, fosforito y arsénico, en 1839 le permitieron el esclarecimiento del concepto de ácido (Brock, 1998:94). Más tarde descubrió que las plantas se alimentan gracias al nitrógeno, al  $\text{CO}_2$  del aire y de los minerales obtienen del suelo tales el P y el K (Brand, 1941:221).

Uno de sus logros más renombrados fue la invención del fertilizante a base de nitrógeno, el cual lo publicó en 1840, en el libro *La Química Orgánica y su Aplicación a la Agricultura*

---

<sup>5</sup> Vicente Ortigosa: Fue admitido en la Universidad de Giessen y se matriculó el 29 de octubre de 1839; con base en su tesis, se deduce que este mexicano fue el primero en aislar y analizar al alcaloide del tabaco, es decir, la nicotina.

y a la *Fisiología* (Scharrer, 1949:515). También diseñó para su trabajo un dispositivo de condensación del vapor, el cual le llamó condensador Liebig (Good, 1936:557).

Es considerado el fundador de la química agrícola (Francés, 2003:46). También incursionó en la industria de los alimentos aplicando el procedimiento de su invención para preparar extractos de carne. Liebig dividió los alimentos en grasas, hidratos de carbono y proteínas (Scharrer, 1949:517). Asimismo Liebig y Wöhler publicaron el libro *La naturaleza del Ácido Úrico y sus derivados*, en 1838 (Timothy, 1964:455).

Liebig investigó el origen del bouquet de los vinos, utilizó blanco papel por ozono y un procedimiento de plateado de vidrios. Fue igualmente un antiguo destacado escritor, el cual en 1832 creó los *Annalen der pharmazuri* que en la actualidad se titulan *Liebigs Annalen*. En 1837 Liebig fue invitado por la asociación británica al consejo de ciencia, la consecuencia de esta invitación fue que en 1840 pudo publicar su libro, *Química Aplicada en la Agricultura y Fisiología* (Berl, 1938:553)

Junto a sus publicaciones científicas creó también obras de divulgación de gran valor ilustrativo y docente de manera crítica como su libro escrito en 1938 titulado *Acerca del estado de la Química en Austria*, y en 1840 *Acerca del estado de la Química en Prusia*. En 1842 emprendió la relación del *Diccionario de Química Pura Aplicada a la Agricultura y a la Fisiología* y en 1844 sus *Cartas Químicas*, con las cuales alcanzó un mayor reconocimiento (Garritz, 2008:392).

## Conclusiones

La trayectoria académica de Justus Von Liebig, nos permite reflexionar sobre lo que implica la práctica científica de un químico, cuando se empezó a institucionalizar su profesión, Liebig, logró desarrollar una práctica científica y consolidar la enseñanza de la investigación y dejar la tradición francesa de la formación maestro-discípulo. Quizá lo más relevante, es que Alemania se transforma en el centro mundial de la química durante la segunda mitad del siglo XX, así como lo fue Francia a finales de siglo XIX. Al analizar el trabajo de Liebig se aprecia su intervención en diversos aspectos que lo llevaron a convertirse en un importante difusor de la química no sólo en Europa sino también en América. El ejemplo más significativo se establece con los estudios realizados por el mexicano Vicente Ortigosa sobre la nicotina en el laboratorio de este químico alemán.

La presente investigación favorece a la divulgación de la actividad científica entre los jóvenes preparatorianos, ya que nos permitió indagar como científicos o investigadores. Además de recolectar información pudimos comprender y apreciar lo importante e interesante que es la existencia de profesionistas dedicados a las ciencias experimentales, que en nuestro país es necesario, a pesar de que el Estado mexicano, no tenga un proyecto de nación.

## Evaluación

Para que la investigación tenga validez en la evaluación sumativa del curso, ésta deberá tener rigor metodológico y aparato crítico. También deberá someterse a evaluación a un

congreso estudiantil como lo es Congreso Preparatoriano de la Ciencia o Feria de la Ciencia que realiza la Universidad. Si es el caso de ser aprobado en un evento se le asigna un valor de 3 puntos sobre calificación final.

## Bibliografía

- Brand, Charles J. "A Modern Visit to Liebig's Laboratory", *Journal of Chemical Education*, 1941, 18, 222-223.
- Brock, Williams. *Historia de la Química*, Madrid, Alianza Editorial. 1998.
- Budavari, Susan. *The Merck Index: an encyclopedia of chemical, drugs, and biological*, USA: New Jersey. 1996.
- Chamizo, José Antonio, "La nicotina del tabaco, algo de la química del siglo XIX" en Abraham de Alba Ávila, *et al, Estampas de la Ciencia I*, México. SEP/FCE. 1999.
- Estrada, Humberto, "Vicente Ortigosa, primer mexicano en obtener un doctorado en química orgánica", *Gaceta Facultad de Química*, México, UNAM, pp.7-9. 1986.
- Garriz; Amaya, (Coord), *Aportaciones e integración de los Vascos a la Sociedad Mexicana en los siglos XIX-XXI*, México, Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM. 2008.
- León, Felipe. "Pioneros de la investigación científica del Instituto de Química de la UNAM", México, *Educación Química*, Núm. 3, vol. 17, 335-342. 2006.
- Lockemann, George. *Historia de la Química*, tomo I-II, México, Hispano Americana, pp. 81. 1960.
- Francés, Cauapé, María del Carmen. *Justus Von Liebig: Un docente en química orgánica y su influencia en la farmacia Española, España, Alianza Editorial*. 2003.
- Oesper, Ralph E. "Justus Von Liebig- student and teacher" *Journal of Chemical Education*, 1927, 4, 1461-1476. 1927.
- Partington, H. *Historia de la Química*, Buenos Aires, Espasa-Calpe. 1956.
- Scharrer, Karl. "Justus Von Liebig and Today's Agricultural Chemistry", *Journal of Chemical Education*, 1949, 26, 515-518.
- Timothy O. Lipman., "Wöhler's Preparation of Urea and the Fate of Vitalism", *Journal of Chemical Education*, 1964, 41, 8, pp. 455.
- Trabulse, Elías. *El círculo roto, Estudios históricos sobre la ciencia en México*, México, Secretaría de Educación Pública/Fondo de Cultura Económica. 1982.

## Cibergrafía

- <http://www.galeon.com/labquimica/historiaqui.htm>, consulta, 8/12/2009.
- [www.aslo.org/.../title/justus-von-liebig/cat/510](http://www.aslo.org/.../title/justus-von-liebig/cat/510), consulta, 22/2//2010.
- <http://www.zonacolon.com/images/liebig1-zonacolon.jpg>, consulta, 22/01/2010.
- [http://portal.iai.spkberlin.de/miradas\\_alemanas/typo3temp/pics/ae0ae551e1.jpg](http://portal.iai.spkberlin.de/miradas_alemanas/typo3temp/pics/ae0ae551e1.jpg), consulta 4/02/2010.