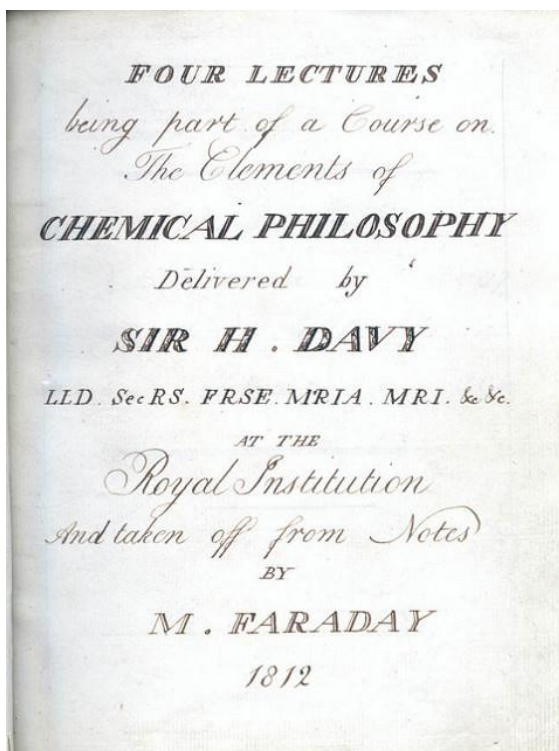


Faraday el químico

Michael Faraday nació al sur de Londres en 1791 bajo el reinado de Jorge III, en plena época de la Revolución Francesa. Como sus padres eran trabajadores humildes y pertenecían a una rama fundamentalista de la iglesia protestante -los *Sandemanianos*- no pudieron brindarles a sus hijos más que una sólida formación moral y una muy escasa escolaridad básica que terminaba a los 14 años. A esta edad Michael empezó a trabajar como asistente de un librero y encuadernador; este empleo le permitía, además de ganarse la vida y aprender un oficio, leer una gran cantidad de libros de diversos temas, especialmente científicos que eran los que más le atraían. Se sabe que devoró entero un extenso capítulo de la Enciclopedia Británica que contenía el tema de *Electricidad*, así como las *Conversaciones sobre Química* de Jane Marcet, tal vez el primer escrito de divulgación de la Química publicado en 1805.

Desde esa tierna edad, esta afición por la ciencia le llevó a realizar experimentos en sus horas libres, para los cuales Michael registraba cuidadosamente sus observaciones y resultados. Además, en 1810 empezó a asistir a conferencias que organizaba la *Royal Institution* dirigidas al público en general. En particular, las charlas de Sir Humphry Davy, acompañadas siempre de demostraciones experimentales, lo cautivaron por completo. En 1812 tomó unas detalladas notas de varias de estas conferencias, a las que añadió ilustraciones y comentarios hasta formar un tomo de 300 páginas, que cuidadosamente encuadernó él mismo y se las obsequió a Sir Humphry Davy como signo de su admiración.



Esto provocó que, cuando fortuitamente Davy se quedó sin asistente de laboratorio, decidiera invitar al joven a Faraday a ocupar esa plaza a partir de marzo de 1813. Aunque inicialmente sólo se encargaba de lavar el material, muy pronto empezó a mostrar tan buenas habilidades como experimentador, que Davy muy pronto le encomendó delicados procedimientos, como el de preparar muestras de tricloruro de nitrógeno, una sustancia recientemente descubierta y altamente explosiva.

A finales de ese mismo año, Faraday acompañó a Lord y Lady Davy a una gira por Europa que duró casi 18 meses, desempeñándose no sólo como asistente científico sino como sirviente personal de la pareja. A pesar de que este rol no le correspondía, Michael soportó las humillaciones a las que lo sometía Lady Davy a cambio de la oportunidad de conocer a varios científicos

renombrados de la época, como Gay-Lussac y Volta, entre otros, con los que pudo compartir conocimientos y realizar experimentos. A su regreso y a partir de entonces, aunque siguió trabajando como ayudante de varios científicos de la *Royal Institution* por muchos años, antes de

hacer su más célebre descubrimiento – la **inducción electromagnética**- realizó contribuciones importantes en temas muy variados, desde invenciones prácticas como **las lámparas de minero** y los **aceros mejorados** para la fabricación de instrumentos quirúrgicos hasta muchas otras dentro del campo de la Química.

Aunque sus aportaciones más célebres se encuentran en lo que hoy en día claramente queda dentro del ámbito de la Física, produjo una apabullante cantidad de descubrimientos - tal vez menos conocidos pero no menos importantes - en la Química, algunos de los cuales se mencionarán a continuación en orden más o menos cronológico.

Su primera publicación científica, en 1816, versó sobre el **análisis químico** de unas muestras de cal de la Toscana, trabajo que le dio la fama de ser el mejor químico analista de esa época, por lo que fue invitado a participar como perito en múltiples juicios legales, contribuyendo con sus honorarios a la manutención de la *Royal Institution*.

En 1820 preparó los primeros compuestos de carbono y cloro, el hexacloro etano y el tetracloro etileno, que produjo sustituyendo cloro por hidrógeno en el etano y el etileno, inventando así las **reacciones de sustitución en química orgánica**. Unos años después, en 1823, fue el primero en lograr la **licuefacción de muchos gases** (Cl_2 , NH_3 , CO_2 , SO_2 , HCl , H_2S , C_2H_4 , N_2O , $(\text{CN})_2$). Durante estas tareas, *de pasada*, descubrió el concepto de **temperatura crítica** (arriba de la cual es imposible licuar un gas por más que se aumente la presión).

Y cuando en 1825 le solicitaron investigar la manera de optimizar los gases y aceites empleados en la entonces incipiente industria del alumbrado público, descubrió . . . ¡nada menos que el **benceno**! También como parte de estos estudios, encontró que existían dos diferentes sustancias con la misma fórmula correspondiente al butano, pero con propiedades claramente diferentes, dando a la luz el concepto de **isomería**, mismo que estableció en varias otras parejas de sustancias, como el ácido naftalensulfónico, que estudiaba como precursor de colorantes.

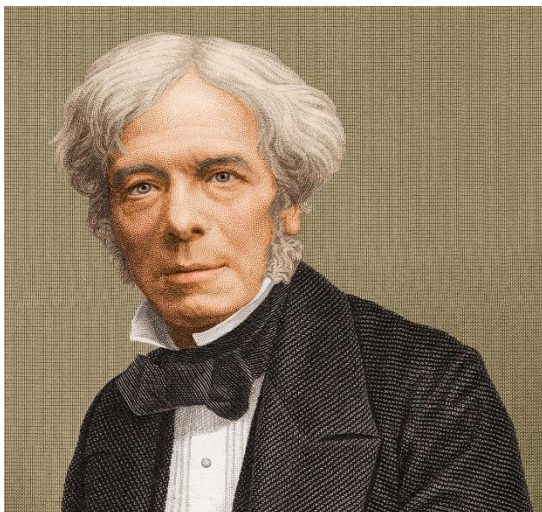
Al estudiar el efecto de la luz sobre las reacciones entre los vapores de benceno y de cloro, descubrió la **fotoquímica** y fue el primero en notar que una superficie de platino es capaz de acelerar la oxidación del hidrógeno, dando un impulso fundamental a la entonces incipiente área de la **catálisis heterogénea**.

Compartió detalladamente con los entusiastas de la Química, mucho de su conocimiento sobre técnicas experimentales en un libro de más de 600 páginas titulado “Chemical manipulation”, que fue la guía de generaciones enteras de químicos durante la primera mitad del siglo 20.

A principios de los 1830s volvió a enfocarse en aquel que fue uno de sus principales intereses juveniles: la electricidad. Empezó por demostrar que todos los tipos de electricidad conocidas en ese entonces eran la misma cosa: las descargas de las tormentas, la electricidad “galvánica” producida en una rana, las cargas estáticas almacenadas en las jarras de Leyden y la corriente generada tanto en las pilas voltaicas así como en un alambre al que se le acercaba un imán.

Pero fue solo gracias a sus amplios conocimientos y grandes habilidades como químico, que pudo describir cuantitativamente **la relación entre el grado de descomposición química de una sustancia conductora y la cantidad de electricidad que pasa a través de ella**. Acuñó las palabras “**ion**”, “**anión**”, “**cación**”, “**electrodo**” y “**electrolito**”. Sus descubrimientos en esta área tuvieron casi

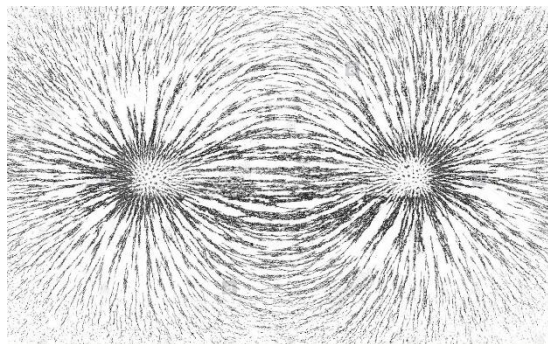
inmediata aplicación contribuyendo por un lado al desarrollo de las técnicas de **galvanoplastia** y por otro a la **coulombimetría** como método de análisis químico.



Su interés por el magnetismo y su relación con la electricidad produjeron desde 1821 su descubrimiento de la **rotación electromagnética**, que llevó a la invención del **motor eléctrico**, pero no fue hasta después de la muerte de Davy que se concentró en esta área. En 1831 descubrió la **7** e inventó el **generador electromagnético**.

Vale la pena mencionar que fue Faraday quien no solo concibió las ideas de **líneas de fuerza y campo de fuerza**, mismas que se utilizan hasta la fecha en todos los textos de física, sino que las ilustró por primera vez utilizando limadura de hierro y un imán.

Se cuenta que a mediados de la década de 1840s, ya cerca del final de su carrera, se dedicó casi de manera frenética, a estudiar el comportamiento dentro de un campo magnético, de cuanto material tenía a la mano, desde gases hasta minerales. Gracias a esas observaciones descubrió que había dos comportamientos distintos, a los que llamó **diamagnetismo y paramagnetismo**. Gracias a que un par de décadas antes él mismo había inventado los **globos de hule** para contener gases, fue el primero en advertir el peculiar comportamiento del oxígeno, que es paramagnético, a diferencia de todos los otros gases que analizó.



Es triste que en los cursos actuales de estructura de la materia, se pase por alto la relevancia del paramagnetismo del oxígeno. Esta propiedad del oxígeno no solo es fundamental para entender su interacción con el hierro de la hemoglobina, sino que es la indispensable para la existencia de la vida misma. Es este estado paramagnético del oxígeno lo que cinéticamente retrasa su reacción con la materia orgánica de la que estamos hechos, evitando la oxidación de nuestras moléculas, por más favorecida que se encuentre termodinámicamente.

Y por si fuera poco, en una de sus últimas conferencias magistrales, en 1847, presentó los resultados de sus estudios sobre las **propiedades ópticas de coloides metálicos** probando que estas eran muy diferentes de las de los materiales en bulto. Probablemente esta fue la primera observación del efecto cuántico del tamaño, dando origen a la **nanotecnología**.