

MICHAEL FARADAY

C.M.

Con toda probabilidad, ninguna otra rama de la Ciencia ha resultado de mayor trascendencia y ha contribuido al desarrollo de la sociedad humana actual que la Electricidad. Aunque conocida desde la antigüedad por sus acciones, como los efectos del rayo, o la atracción que el ámbar (en griego *elektron*) ejerce sobre materiales ligeros, hasta el Siglo de la Ilustración los conocimientos sobre la materia fueron prácticamente nulos. A mediados de ese siglo, B. Franklin, con su conocido experimento de la cometa, demostró la naturaleza eléctrica del rayo y, a finales de ese siglo, L. Galvani observó, por casualidad, los efectos producidos al poner en contacto unos hilos metálicos con las ancas de una rana desollada, y A. Volta construyó la primera pila eléctrica. Por las mismas fechas, C. A. Coulomb construyó su célebre balanza de torsión con la que midió las acciones eléctricas obteniendo los primeros resultados cuantitativos y estableciendo la fórmula que relacionan las fuerzas de atracción y repulsión con las cantidades de electricidad involucradas, cantidades que denominó *masas eléctricas* por semejanza de la fórmula con la de la Ley de Gravitación Universal establecida por Isaac Newton; asimismo llevó a cabo un experimento similar para determinar las acciones magnéticas, estableciendo la correspondiente fórmula.

Todos estos descubrimientos despertaron el interés de los científicos de la época de tal forma que, al comenzar el siglo XIX, no había uno que no dedicara al menos una parte de sus trabajos al estudio de la electricidad. Laplace, Ampère, Gauss, Gay Lussac, Poisson, Ohm, Joule, Henry, Oersted y otros muchos son los nombres de estos científicos algunos de los cuales han quedado unidos a los nombres de las diversas magnitudes eléctricas y magnéticas.

Uno de los más destacados fue Michael Faraday, prototipo del científico autodidacta. Nacido en 1791 en Newington Butts (Londres), en el seno de una familia con escasos recursos económicos, sólo pudo realizar estudios elementales colocándose pronto como aprendiz en un taller de encuadernación. La lectura de los libros que manejaba despertó su interés por la Ciencia y adquirió, por sus propios medios, los conocimientos suficientes para acceder, en la *Royal Institution*, al puesto de Ayudante de Laboratorio con Sir Humphrey Davy, famoso químico que identificó el cloro como elemento (había sido ya descubierto poco antes) y le dio su nombre. Davy ha pasado a la historia principalmente como inventor de la lámpara de seguridad para el



trabajo en minas de carbón y por ser el primero en aislar el sodio y el potasio por electrólisis. En este Centro, Faraday completó su aprendizaje científico y llegó a ser nombrado Director de Laboratorio en 1825. A la muerte de Davy en 1829, ocupó la Cátedra de Química que mantuvo durante 30 años.

Sus primeros descubrimientos fueron en el campo de la Química: en 1825 obtuvo el benceno y algunos de sus derivados por destilación fraccionada de la grasa de ballena; experimentó con diferentes óxidos y sales para conseguir vidrios de aplicación óptica con diversas densidades e índices de refracción; estudió la licuefacción de los gases, estableciendo para muchos de ellos su temperatura crítica por encima de la cual no se logra la licuefacción con la sola compresión.

Durante más de 20 años se dedicó con incesante actividad a la investigación y puede decirse que, durante ese periodo, no transcurrió un solo año en el que no hiciera descubrimientos importantes: estudió los potenciales y cargas eléctricas en Electrostática, lo que le llevó a enunciar un teorema sobre el potencial en el interior de un conductor hueco, cuya aplicación práctica es lo que ahora se conoce como pantalla o *Jaula de Faraday*. Enunció una ley que relaciona la cantidad de electricidad que pasa por un conductor en un tiempo determinado con la intensidad de la corriente, demostrando que la naturaleza de la electricidad estática con la que se carga un conductor aislado es la misma que la de una corriente eléctrica que circula por un circuito, cosa que entonces (principios del siglo XIX) era motivo de controversia. Esto no puede sorprendernos si se considera que, con los conocimientos del momento, no puede establecerse *a priori* la más mínima semejanza entre las acciones de un pedazo de ebonita frotado con un paño y los de unas varillas de cobre y zinc sumergidas en un baño de ácido diluido.

A Faraday le intrigaba la forma adoptada por las limaduras de hierro colocadas sobre una hoja de papel cuando por debajo se acercaban los polos de un imán: a las líneas que formaban las limaduras y a las que llamó líneas de fuerza. Para explicar la forma en que actuaban las fuerzas magnéticas, adoptó el concepto de campo, que se distribuía siguiendo esas líneas: la misma idea utilizó para las cargas eléctricas y sus acciones. En 1831, realizó dos descubrimientos importantes como la inducción magnetoeléctrica y la electrodinámica, base de los generadores y motores eléctricos. Hizo girar un disco de cobre entre los polos de un imán de herradura, obteniendo en el disco una corriente que recogió con un par de frotadores en el eje y la periferia del disco, y enunció la ley según la cual *"la fuerza electromotriz generada en un conductor cerrado es función de las líneas de flujo magnético cortadas por unidad de tiempo"*. De manera similar, hizo pasar corriente por el mismo disco situado entre los polos del imán y el disco se puso en movimiento, enunciando la ley que dice: *"la fuerza a que está sometido un conductor colocado dentro del campo de un imán depende de la corriente que circula por el conductor y del flujo magnético cortado por el mismo"*. Había construido la primera dinamo y el primer motor eléctricos.

En sus años de ayudante de Davy, Faraday había observado que muchos compuestos químicos disueltos en agua (ácidos, óxidos, sales,...) eran conductores de la electricidad y que, con el paso de la corriente, estos materiales se descomponían, produciéndose un traslado de materia. Faraday estimaba que la corriente eléctrica era transportada por las partículas resultantes de la disociación, por efecto de la electricidad, de las sustancias disueltas, partículas que llamó iones (del griego, el que se mueve) diferenciando los iones con carga negativa que llamó aniones, de los de carga positiva que llamó catio-

nes. Fruto de sus experiencias con estos conductores líquidos, que llamó electrolitos, y electrólisis a los fenómenos resultantes del paso de la corriente eléctrica por ellos, son las dos leyes que enunció en 1834: en primer lugar, que *"la cantidad de sustancias liberadas en los electrodos es proporcional a la cantidad de electricidad que pasa por el electrolito"*; y, en segundo lugar, que *"el peso de la sustancia liberada por una misma cantidad de electricidad es proporcional a su equivalente químico"*. De aquí ha resultado el faraday, cantidad de electricidad necesaria para liberar un equivalente gramo de cualquier elemento, y que equivale a 96.494 culombios. Asimismo, esta ley ha servido para establecer la definición de la unidad de corriente eléctrica, el amperio, como la cantidad de electricidad necesaria para precipitar, partiendo de una solución de nitrato de plata y en condiciones bien definidas, 0,0011182 gramos de plata por segundo.

Sus investigaciones continuaron sobre diversas materias: así estudió la polarización de la luz, observando que el plano de polarización se desviaba cuando se le sometía a la influencia de un campo magnético, por lo que, en 1845, llegó a predecir la naturaleza electromagnética de la luz. También estudió la estructura cristalina y el diamagnetismo de diversos cuerpos: en sus últimos años publicó sus experiencias que están recogidas en varias publicaciones, entre las que destacan *"Experimental Researches in Electricity"*, editado en tres tomos entre 1839 y 1855, y *"Experimental Researches in Chemistry and Physics"*, editado en 1859. Falleció en 1867, reconocido mundialmente como un gran científico que imprimió un importante avance a la Ciencia.

Como recuerdo y homenaje, su nombre ha quedado ligado a la cantidad de electricidad para liberar un equivalente gramo, el faraday, ya citado, y a la unidad de capacidad eléctrica, el faradio. ■