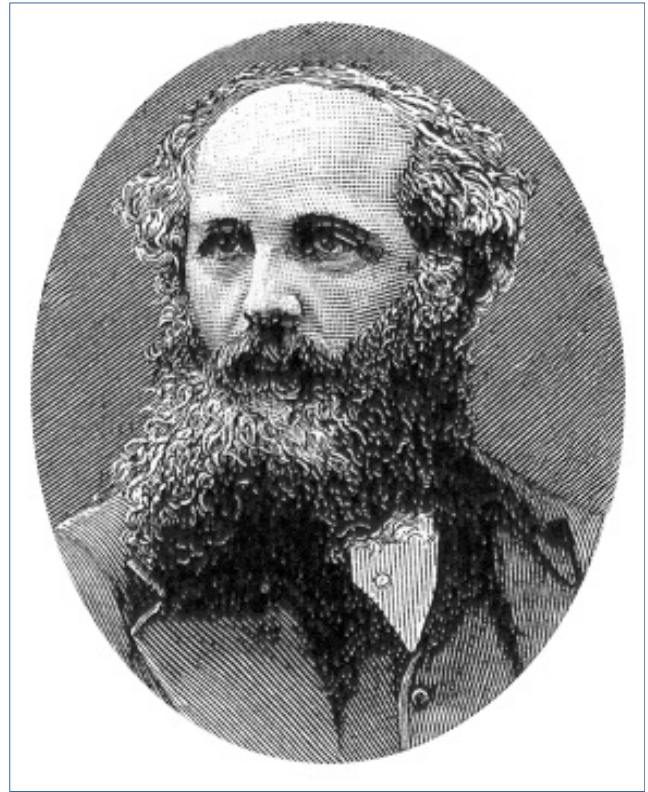


6

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO



André Marie Ampère (1775-1836)



James Clerk Maxwell (1831-1879)

Los científicos e investigadores que en la antigüedad, y aún hasta hace apenas 150 años, se ocupaban en los fenómenos eléctricos, no podían pensar de ellos sino que se trataba de fenómenos sumamente interesantes y curiosos; pero, que dentro del conjunto de la Naturaleza, carecían de significación y de importancia, y que sólo se podían producir esporádicamente y de un modo artificial. Puede muy bien decirse que los trabajos en relación con la electricidad (atracciones y repulsiones sobre pequeños cuerpos al ser frotados) eran, para la mayoría de las gentes, un simple entretenimiento.

Pero, en los últimos 150 años, los progresos en el campo de la electricidad han sido continuos; se han ido descubriendo relaciones, cada vez de mayor alcance, entre los fenómenos eléctricos y los procesos físicos y químicos, y se ha ido viendo más y más claramente que la electricidad es el fundamento de casi todos los fenómenos de la Naturaleza que conocemos; que las afinidades químicas, la luz, el magnetismo, son fenómenos eléctricos, y que hasta la materia misma está formada de electricidad. Las persistentes investigaciones sobre los fenómenos eléctricos son las que han venido a demostrar que los átomos y las moléculas, son, a su vez, formaciones complejas, y que sus componentes son precisamente de naturaleza eléctrica. La luz, cuya naturaleza parece tan alejada de las manifestaciones eléctricas, ha resultado ser también un fenómeno eléctrico especial.

El hombre, desde la antigüedad, ha querido dar explicaciones místicas o religiosas a ciertos fenómenos naturales. Las propiedades adquiridas por ciertos cuerpos al frotarlos fueron conocidas por *Tales de Mileto* (600 a. de C.). El **ámbar** (en griego *elektron*), resina fósil procedente de vegetales, posee la curiosa propiedad de atraer cuerpos ligeros, tales como pedacitos de papel, bolitas de corcho, etc. cuando se le frota con un trapo de seda o de lana. Esta experiencia es mencionada en un escrito tres siglos después por el filósofo griego *Teofrasto* y por *Plinio el Viejo* (79 d. de C.), dejando así constancia del primer estudio científico sobre la electricidad.

Más propensos a las especulaciones metafísicas que curiosos por las cosas de la Naturaleza, los antiguos filósofos no profundizaron el fenómeno y fue preciso llegar a finales del siglo XVI para que *William Gilbert*, médico de Isabel I y luego de Jacobo I de Inglaterra, publicara un libro que llevaba por título "*De Magnete*" (*Del Magnetismo*) en el que recogía parte de sus investigaciones experimentales referidas al magnetismo y los imanes. Gilbert demostró tanto la orientación N-S de los imanes como la inclinación magnética. Formuló también la teoría según la cual la Tierra era un inmenso imán lo que justificaba que las agujas magnéticas se orientasen hacia sus polos. El científico inglés descubrió que no solamente el ámbar, sino que un gran número de cuerpos, entre ellos el vidrio y el azufre, gozan de esa curiosa propiedad de ser capaces, por frotamiento, de atraer los cuerpos ligeros y designó dicho fenómeno con el nombre de *electrización*, y por abstracción muy natural se llamó **electricidad** a la causa misteriosa de esas atracciones. Con el término genérico de **electricidad** se indica el conjunto de fenómenos físicos en los cuales intervienen cargas eléctricas, tanto si están en reposo como en movimiento.

A pesar de los avances realizados durante el siglo XVIII en el desarrollo de las teorías eléctricas, y sobre todo a finales con la llegada de *Galvani* (1775), no es hasta el siglo XIX cuando comienza a hablarse de las cargas en movimiento, y es cuando *Volta* (1800) crea su pila y la idea de "tensión", una mezcla de dos ideas claramente diferenciadas con posterioridad: la carga eléctrica y el potencial eléctrico.

Dentro del campo de la electricidad en movimiento, se estudiaron los efectos de variar los conductores que conectan los terminales de una pila. *Davy* (1821) demostró que la capacidad conductora de un hilo de cualquier metal es inversamente proporcional a su longitud y directamente proporcional al área de su sección transversal, aunque independiente de la forma geométrica de esta sección.

Ohm (1826) recoge todos los resultados conocidos. La idea de partida fue la comparación del flujo de electricidad con el flujo de calor a lo largo de un hilo. Esta comparación sugería la introducción de una magnitud cuyo comportamiento en problemas eléctricos fuese semejante a la temperatura en la teoría del calor, representando la diferencia entre los valores de tal magnitud entre dos puntos del circuito una medida de la "acción impulsora" que actúa sobre la electricidad entre esos dos puntos. Aparece el concepto de "fuerza electroscópica", que no es otro que el de potencial electrostático. Se llega así a la conclusión que el flujo de corriente en un hilo (intensidad), depende de la conductividad del material (resistencia) y de esa "fuerza electroscópica" (fuerza electromotriz).

Durante todo este período en que se desarrollan las teorías electrostática y electrocinética, se sospechaba la existencia de una relación íntima entre la electricidad y el magnetismo. Los primeros resultados positivos al respecto fueron obtenidos por *Oersted* en 1820, al comprobar que se produce una desviación en una aguja magnética cuando ésta se coloca próxima y paralelamente a un hilo recorrido por una corriente eléctrica.

El **magnetismo** comprende todos los fenómenos físicos relativos a los campos magnéticos y a sus efectos sobre diversas; se manifiesta en presencia de cargas eléctricas en movimiento. Por consiguiente, ambos tipos de fenómenos se hallan íntimamente relacionados entre sí y se estudian conjuntamente en el **electromagnetismo**.

El fenómeno del magnetismo se conoce desde hace miles de años. Las manifestaciones conocidas más antiguamente son las que corresponden, primero, a los *imanes*, que se encuentran en la naturaleza en algunos depósitos minerales, como la magnetita. Posteriormente, probablemente los chinos, descubrieron el magnetismo terrestre, produciendo como resultado tecnológico la invención de la brújula, y su posterior aplicación a la navegación marítima.

Los trabajos de *Oersted* y *Ampère* habían demostrado que las corrientes eléctricas producen magnetismo y, establecieron leyes que gobiernan el campo magnético producido por una corriente cualquiera. Por otra parte, era bien conocido que un cuerpo cargado eléctricamente posee la propiedad de originar un estado eléctrico opuesto sobre los cuerpos situados en sus alrededores; es decir, la electricidad estática posee la propiedad de *inducción*.

La inducción eléctrica, este hecho tan curioso que llevaba en germen toda la industria eléctrica y al que va ligada la potente máquina de *Gramme* (1869), alma de las centrales eléctricas, así como la bobina de *Ruhmkorff* (1850), que permitió el hallazgo de las ondas eléctricas, fue descubierta por en 1831 y el propio *Michael Faraday*, a consecuencia de ello, explicó casi simultáneamente los fenómenos del magnetismo de rotación, incomprensibles hasta entonces. La polarización rotatoria magnética data de 1846 y en este interregno encontró las leyes de la electrólisis y descubrió los curiosos fenómenos del diamagnetismo.

La unificación plena de las teorías de la electricidad y el magnetismo se debió al físico británico *James Clerk Maxwell*, que en 1873 formuló las ecuaciones de las relaciones fundamentales entre las perturbaciones eléctricas y magnéticas, que simultáneamente permiten describir la propagación de las ondas electromagnéticas que, de acuerdo con su teoría, tienen el mismo carácter que las ondas luminosas. Esta teoría no llamó mucho la atención del mundo científico hasta que allá por el año 1888 fue comprobada por *Hertz*.

Hertz determinó también la velocidad de propagación y la frecuencia de las ondas electromagnéticas y descubrió los fenómenos de reflexión asociados a ellas. Este descubrimiento permitiría, años más tarde, el desarrollo del radar.

Todos estos descubrimientos e investigaciones que no habían rebasado apenas los límites del laboratorio, permiten obtener inmediatas aplicaciones prácticas. Nace el alumbrado eléctrico, la transmisión de energía a larga distancia, el telégrafo, el teléfono, el paso de la electricidad a través de gases enrarecidos, las diversas radiaciones de la descarga, los rayos catódicos, los rayos X, invenciones todas ellas que transforman las condiciones de vida.