
DESCUBRIMIENTO Y PROGRESOS DE LA ELECTRICIDAD.

SEÑORITA DIRECTORA:

SEÑORES:

V OY á hablaros de aquella parte de la Física que tanto ha contribuído al progreso de todas las naciones, y la que no obstante el permanecer aún en su cuna, ha descifrado tantos enigmas y ha ocupado los cerebros de muchos sabios, haciendo nacer en ellos concepciones verdaderamente admirables: tal es la electricidad.

No buscaremos su origen en los primeros pueblos de la antigüedad. Éstos solamente se ocupaban de halagar su imaginación con la poesía, transportándose al mundo de lo bello, de lo ideal. Tampoco lo encontraremos en la Edad Media, época en que las naciones enteras se encontraban dominadas por el más profundo fanatismo, cuando el investigar la causa de un fenómeno era lo mismo que atreverse á juzgar de los designios de Dios; ¡como si la Omnipotencia Divina nos hubiera dado la inteligencia para que la sepultáramos bajo las pesadas losas de la ignorancia!

Seiscientos años antes de Jesucristo, el único fenómeno eléctrico que se conocía, era la propiedad que tenía el ámbar amarillo, cuando se le frotaba, de atraer los cuerpos ligeros. El filósofo griego Thales daba la explicación de este hecho diciendo: que el ámbar estaba dotado, como el hombre, de alma.

Quinientos años después, el naturalista Plinio decía, que cuando el frotamiento daba á ese cuerpo el calor y la vida, lo hacía atraer las pajas y las hojas más ligeras de los árboles.

A esta propiedad le llamaron Electricidad, del griego *Electron*, que significa ámbar.

En Inglaterra fué donde se empezaron á hacer investigaciones sobre el fluido eléctrico. A fines del siglo XVI, Guillermo Gilbert, médico de la Reina Isabel de Inglaterra, fué el primero que se dedicó á este importante estudio. Su primera experiencia la hizo con el objeto de comprobar la atracción eléctrica. Para ello tomó una aguja semejante á la de una brújula y la puso en equilibrio sobre un pivote, para que de esta manera fuese mucho más móvil que cualquier cuerpo ligero apoyado en un plano.

Frotando diferentes cuerpos y acercándolos á este sencillo aparato, descubrió que no sólo el ámbar poseía la propiedad atractiva, sino otras muchas sustancias, y entre ellas, la mayor parte de las piedras preciosas, el vidrio, el azufre, la resina, etc.

El distinguido físico inglés Juan Tyndall, en sus interesantes Conferencias dadas en el Real Instituto de la Gran Bretaña, hacía uso de un sencillo electroscopio que tenemos aquí. Se compone de un disco de hoja de lata sobre el que se fija una barra de lacre. En este lacre hay una aguja en cuya punta puede girar libremente una pajita que tiene un pedazo de oropel en cada extremidad. El aparato, como veis, no puede ser más sencillo, más barato, ni de más fácil construcción.

Si acerco esta barra de lacre ó este cilindro de vidrio á una de las extremidades de la paja, no se nota fenómeno alguno; pero si froto el lacre, por ejemplo, contra este pedazo de paño, y lo acerco á la paja, inmediatamente se nota una viva atracción, la cual se convierte en repulsión tan pronto como hay contacto.

Tyndall hacía otra experiencia curiosa para demostrar las atracciones y repulsiones que voy á repetir aquí.

Colocaba un huevo de gallina en una copa y ponía en equilibrio una pesada regla sobre el huevo. En seguida frotaba el lacre ó el vidrio para que adquirieran el poder eléctrico, y acercándolos á la regla hacia que ésta siguiera obedientemente los movimientos de las cuerpos electrizados.

En todas estas experiencias es importante calentar los cuerpos con que se va á experimentar, con una lámpara de alcohol, para que desaparezca la capa de vapor de agua que se deposita sobre ellos.

En los líquidos se manifiestan también las atracciones eléctricas. Los académicos de Florencia hacían una experiencia que consistía en llenar de aceite un vidrio de reloj. En seguida frotaban una barra de cristal, y al acercarla á la superficie del líquido saltaban los chorritos de aceite atraídos por el fluido eléctrico. No repito la experiencia porque se necesita estar muy cerca para apreciar bien el fenómeno. Haré una experiencia de atracción de líquidos con un chorro de agua. En este momento el agua que cae por este sifón toma la curvatura natural de la vena líquida; pero tan pronto como le acerco una barra de cristal frotada, veréis que el chorro se desvía notablemente.

Como vemos, con estos aparatos se podía comprobar el fenómeno hasta entonces conocido: la atracción eléctrica.

Pero faltaba un aparato, con ayuda del cual pudieran hacerse investigaciones más precisas. Otto de Guericke, burgo-maestre de Magdeburgo, venció esta dificultad construyendo la primera máquina eléctrica. Ésta consistía en un globo de azufre al que se le podía imprimir un movimiento giratorio por medio de una manivela y que frotaba contra un paño de lana.

Con esta máquina tan imperfecta, el ilustre físico Guericke observó el fenómeno luminoso que acompaña al frotamiento, es decir, la chispa eléctrica. Notó asimismo que cuando un cuerpo era primero atraído por el globo de azufre, tan pronto como lo tocaba era vivamente rechazado.

En 1709 Hauksbee modificó esta máquina reemplazando el

globo de azufre por un cilindro de vidrio. Este físico se dedicó á observar las diversas manifestaciones de la luz eléctrica cuando se excitaba la chispa en el aire, en el vacío ó en diferentes medios.

Fácilmente se comprende la superioridad de esta máquina con respecto á la anterior; pero sea que su inventor no hubiera insistido en la demostración de las ventajas que este excelente aparato prestaba al estudio de los fenómenos eléctricos, sea por la dificultad que había para transportarla, los demás físicos no la adoptaron y siguieron usando el sencillo aparato de que se sirvió Gilbert: un tubo de vidrio frotado con un paño de lana.

En 1733 el físico alemán Boze volvió á emplear la máquina de Hauksbee notablemente modificada. Se componía de un globo de vidrio hueco y atravesado por una varilla de fierro. Tenía además un conductor metálico que servía para conservar el fluido eléctrico producido por el globo.

Boze queriendo aislar este conductor no encontró más medio que el de un hombre colocado en un platillo de resina. Muy curiosa ha de haber sido esta máquina en la que uno de sus elementos era un hombre. Pero bien pronto se aisló el conductor por medio de hilos de seda suspendidos del techo. Esta máquina se generalizó en toda Alemania con ligeras modificaciones.

En todas las máquinas que he citado, la mano servía de frotador, hasta el año de 1740 en que Winckler inventó una máquina compuesta de un globo de vidrio que se hacía girar por medio de un hilo metálico muy elástico y que frotaba contra un cojín de seda relleno de crin.

Esta sustitución no fué universalmente acogida, principalmente en Francia, en donde sostenían que la mano bien seca era mucho más eficaz para desprender la electricidad.

El abate Nollet fué quien con mayor energía rechazó ese procedimiento. Algunos autores lo atribuyen á que este abate tenía las manos largas, secas y nervudas; parecía que la natu-

raleza se las había hecho expresamente para ejercer las fricciones eléctricas; pero como desde luego se comprende, no todos las habían de tener iguales; sin embargo, la mayor parte siguió sirviéndose de ellas durante algún tiempo.

Más tarde el padre Gordon, profesor de Filosofía en Erfurt, sustituyó el globo de vidrio por un cilindro de la misma substancia. Y en 1768 Ramsden empleó en lugar del cilindro un platillo circular también de vidrio frotando contra cuatro cojines de cuero rellenos de crin.

Una de las máquinas más perfectas es la que tenemos á la vista y que me va á servir para hacer las experiencias. Esta máquina inventada por Carré es una combinación de la máquina de Holtz y de la antigua máquina de frotamiento; así es que se carga por sí sola. Se compone de dos platillos que giran en sentido contrario; el más grande es el de ebonita y el más pequeño de vidrio. Este gira lentamente por medio de una manivela, mientras que el de ebonita recibe un movimiento rápido de rotación por medio de una correa sin fin que va de una polea grande á una pequeña. El platillo de vidrio después de haberse electrizado positivamente entre dos frotadores, obra por inducción á través del platillo de ebonita sobre un peine, y atrayendo la electricidad negativa que se deposita sobre este platillo, hace que el conductor, al cual está fijo el peine, se electrice positivamente. En seguida el platillo de ebonita girando rápidamente, hace que su electricidad negativa obre por inducción sobre un segundo peine al cual toma su electricidad positiva. El platillo vuelve al estado neutro, y un fuerte conductor, al cual está unido el segundo peine, se carga de electricidad negativa. Entonces pueden hacerse saltar chispas entre la bola y el conductor.

Rápidamente he dado una ligerísima idea de las diversas modificaciones que ha recibido la máquina eléctrica inventada tantos años ha por el ilustre sabio Otto de Guericke.

Veamos ahora cómo se fueron adquiriendo los conocimientos que hoy se poseen, relativos á la hermosa cuanto útil ciencia de que tratamos.

Uno de los primeros descubrimientos fué el de la transmisión del fluido eléctrico de un lugar á otro; descubrimiento tal vez mucho más prodigioso que todos los de esa época. Recorrer enormes distancias con la rapidez del pensamiento, dejando atrás las elevadas montañas que se interponen á su paso, atravesando el Océano, que parece decirnos con el ruido de sus encrespadas olas que hasta allí llegó nuestro poder, y que mientras la tempestad no calme no llegaremos al punto deseado; despreciando esas voces, la electricidad se abre camino por todas partes comunicando países enteramente opuesto.

Pues bien, esto que tanto admiramos y que nos proporciona innumerables ventajas, fué descubierto el siglo pasado por los físicos ingleses Grey y Wehler en una sencilla experiencia.

Grey empleaba para sus experiencias uno de los primeros aparatos: un tubo de vidrio que se frotaba contra un paño de lana.

Para impedir que el polvo se introdujera en el interior de este tubo, Grey le había puesto en cada extremidad un tapón de corcho.

Deseando asegurarse de que los fenómenos eléctricos eran iguales estando el tubo abierto ó cerrado, esté físico observó que una plumita que se encontraba casualmente cerca del tubo, era atraída y rechazada por uno de los tapones. De manera que la electricidad se había transmitido del vidrio al corcho, es decir, que el fluido eléctrico se comunicaba al corcho en contacto con el tubo electrizado.

Para generalizar este hecho, Grey quiso observar si con otras substancias sucedía lo mismo que con el corcho, y puso sucesivamente pedazos de madera de abeto, bolitas de marfil, hilos de cobre, y todos estos cuerpos puestos en contacto con el tubo electrizado adquirirían las propiedades de éste.

Deseando continuar la experiencia comunicó el tubo con carrizos delgados y de gran longitud que puso en un cuarto de un lado á otro. Como seguía repitiéndose el fenómeno y ya estaba limitado por la extensión de la pieza, tomó el partido de

suspender los carrizos del balcón de su casa hasta el patio; en la extremidad del último carrizo puso una bola de marfil. Grey se colocó en el primer piso para frotar el tubo, y otra persona presentaba los cuerpos ligeros á la bola de marfil; y con gran alegría vió que los cuerpos eran atraídos y rechazados por la bola. Subió al segundo piso y por último á la azotea, y la atracción eléctrica persistía. No teniendo otro punto más elevado á donde subir, pues no se habían inventado los globos, resolvió hacer el conductor de hilo de cáñamo, dándole varias vueltas en su habitación. Para sostenerlo tendió horizontalmente hilos de bramante fijos por medio de clavos puestos en las paredes. Luego que dispuso todo, frotó el tubo de vidrio para desarrollar la electricidad, y al acercarse á ver si los cuerpos eran atraídos por la otra extremidad de la cuerda, cuál sería su sorpresa al notar que ningún fenómeno se manifestaba. Después de reflexionar bastante sobre lo que debería hacer para investigar la causa de esta dificultad, resolvió consultarlo con un amigo suyo llamado Wehler, físico de gran mérito y práctico en las experiencias eléctricas.

Grey repitió con su amigo todas las experiencias que él había hecho. Suspendían de los techos de la casa de Wehler una cuerda de cáñamo unida al tubo electrizado, y la extremidad inferior de esta cuerda atraía perfectamente á todos los cuerpos ligeros que se le presentaban. Pero si la colocaban horizontalmente sostenida por hilos de bramante y fijos éstos en las paredes por medio de clavos, el efecto eléctrico desaparecía,

Repitieron varias veces esta experiencia, y se le ocurrió á Grey sustituir el hilo de bramante que sostenía la cuerda por un cordón de seda; porque pensó que la cuerda que se quería sostener era muy pesada y que el hilo de bramante no podía sostener ese peso. Wehler aceptó y repitieron la experiencia en una gran galería con una cuerda de 80 pies de longitud. Una de las extremidades de esta cuerda se unía al tubo electrizado y la otra terminaba en una bola de marfil. Dispuesta la experiencia de esta manera, Grey frotó el tubo de vidrio mientras