

HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD Y EL MAGNETISMO

INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos más remotos de la humanidad, la electricidad y el magnetismo han sido motivo de las más diversas reacciones de parte del hombre, cuando el misterioso y aterrador relámpago y el impresionante trueno sobrecargaron de espanto a todas las criaturas.

Hubo otros fenómenos, tal vez menos universales, pero igualmente misteriosos como las auroras boreales, las luces nórdicas y, principalmente, las dolorosas descargas producidas por los peces y anguilas eléctricas del Mediterráneo y del Río Nilo (Antiguo Egipto.)

Los filósofos de la antigüedad conocían otras manifestaciones de la electricidad tales como el fenómeno producido por las cargas estáticas, acumuladas en un trozo de ámbar y otras sustancias, por medio de la fricción.

La Mitología Antigua dedicó un lugar muy especial a Júpiter (Roma), Zeus (Grecia), Dios del cielo, de la luz diurna, del tiempo y de los rayos. Esto es sólo un ejemplo de lo que significó para los antiguos griegos y romanos.

La piedra imán fue conocida igualmente desde la antigüedad en el lejano oriente. Fue utilizada como instrumento para la navegación desde el siglo X, probablemente por los musulmanes que dominaban en forma exclusiva el comercio en los mares del archipiélago malayo. **Ptolomeo Claudius** (s. II, a. C.) hablaba de unos astilleros en Borneo en donde se construían los barcos con clavos de madera a fin de protegerse contra las islas magnetizadas de aquellos mares lejanos.¹ Electricidad: Proviene de la palabra griega Elektron. Ámbar.

2 Magnetismo: Tiene su origen en el nombre Magnesia (gr): donde se conoció la piedra imán, también conocida originalmente como magnetita (óxido de hierro) Comarca de Grecia.

Cristóbal Colón observó las vacilantes desviaciones de la aguja imantada respecto a la posición de la estrella polar (declinación) **Robert Norman** (navegante inglés) dio a conocer en 1581 que dicha aguja podría señalar con el extremo norte vuelto hacia el suelo (inclinación)

Alexander Neckam (1157-1217, Inglaterra) hace la primera referencia del uso de la brújula en Europa.

1269 - Petrus Peregrinus de Maricourt (Francia) dio por primera vez una descripción detallada del uso de la brújula para la navegación. Utilizó el nombre de polo para identificar el punto donde el campo magnético parecía concentrarse. Peregrinus comprobó que los polos del mismo nombre se atraían y que los de nombre diferente se repelían.

1600 - William Gilbert de Colchester (Inglaterra), médico de la reina Isabel I, publica su obra "De Magnete" que resume el conocimiento sobre el magnetismo y rinde un informe sobre sus propios experimentos.

Menciona los fenómenos observados por los navegantes tales como inclinación y declinación. Reconoce a la tierra como un cuerpo imantado con sus propios polos magnéticos Norte y Sur.

Los experimentos de **W. Gilbert** incluyeron el azufre, el vidrio, la laca, mármol, oro, madera y muchísimos más y empezó a distinguir entre cuerpos eléctricos y no eléctricos.

La obra de **W. Gilbert** constituye la obra clásica del magnetismo edificada sobre una infinidad de predecesores. Fue recibida con cordialidad por **Kepler** y **Galileo** como el signo de una nueva Edad más realista: el gran problema a estudiar en el futuro.

HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD Y EL MACNETISMO

Durante los 200 años que siguieron a la publicación de **William Gilbert**, se recibió el aporte de muchos investigadores en el "arte" de la electricidad.

En este período, sin embargo, los mayores esfuerzos se orientaron hacia la obtención de fuentes de energía eléctrica.

Se inventó la máquina electrostática (**Otto von Guericke, Hauksbee, Priest**) Se concibió la jarra de **Leyden** (primer capacitor) - (**Van Musschenbroek, Cuneo, Von Kleist**), y finalmente los trabajos de **Luigi Galvani** y **A. Volta** entre 1780-1890 dieron como resultado la Pila voltaica. De ahí en adelante, con una fuente continua de corriente eléctrica, se dieron grandes pasos en el campo de la electricidad.

De hecho, los descubrimientos e inventos de producían en sucesión tan rápida entre 1790 y 1850 que en la actualidad los historiadores encuentran gran dificultad en adjudicar el crédito de determinado avance en el conocimiento de los fenómenos físicos investigados. La mayoría de los principios básicos de las mediciones eléctricas fueron descubiertos en este periodo.

Entre la gran cantidad de investigadores de este período están:

B. Franklin	Coulomb	Galvani	Oersted
Volta	Nicholson	Ampere	Henry
Faraday	Seebech	Poggendorf	Kelvin
Joule	Weber	Wheatstone	

En 1841, **Poggendorf** inventó el potenciómetro además de hacer una importante contribución en el campo de la medición de corriente directa.

Al mismo tiempo que **Poggendorf** hacía su aporte del potenciómetro, **Wheatstone** perfeccionó el puente que lleva su nombre. En realidad fue **Christie** quien en 1833 sugirió la idea de dicho instrumento en primer término.

Otros instrumentos de esta época son: los electroscopios, electrómetros, voltímetros electrostáticos y galvanómetros de imán móvil.

1858 - Kelvin. Galvanómetro de espejos

1867 - Kelvin. Registrador gráfico de telegrafía.

Poco después se produjeron los primeros instrumentos para registrar gráficos de magnitudes eléctricas: probablemente en 1880 por **Dolbear**.

1882 D'Arsonval introduce grandes mejoras en la precisión del galvanómetro de bobina móvil.

Los instrumentos dejaron de ser piezas de laboratorio para ser utilizados en la industria.

Los profesores **Ayrton** y **Perry** de Londres diseñaron y construyeron los primeros instrumentos de aplicación comercial y se introdujo la denominación de amperímetros y de voltímetros para diferenciarlos de los instrumentos de laboratorio y de galvanómetros para telegrafía. Estos instrumentos utilizaron mecanismos pivotados, agujas y escalas y posteriormente resortes de control en forma de espiral.

En 1888, Weston introdujo un instrumento del tipo **D'Arsonval** con una bobina móvil pivotada, núcleo de hierro suave, polos y espirales de control.

En 1897, Duddel produjo el oscilógrafo de tipo electromagnético y posteriormente el galvanómetro de cuerda vibratoria.

En 1898-1900, Elihu Thomson hizo notables contribuciones. Entre las más notables están los indicadores de corriente y de potencial y el instrumento de hierro móvil y bobina de inducción.

En 1899, E. Thomson presentó el vatímetro gráfico incorporando el imán de frenado y la compensación por fricción (ajuste de poca carga)

En 1895, Shallenburger dio a conocer el medidor de energía eléctrica de tipo inducción de tan valiosa participación en todas las empresas de utilidad pública de la actualidad.

El período anterior a 1900 también vio la aparición de Instrumentos electroquímicos.

Se utilizaron también instrumentos a base de termopares en este período.

También se conocieron instrumentos térmicos como el-voltímetro de alambre caliente de Cardew y los medidores de demanda térmica.

En 1893 se adoptó el sistema internacional de unidades para magnitudes eléctricas.

CD

HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD Y DEL MAGNETISMO

PETRUS PEREGRINUS DE MARICOURT

Nació alrededor de 1240 en Francia. Murió en fecha desconocida.

Fue uno de los pocos estudiosos medievales que investigaron sobre bases experimentales.

Desempeñó cargo de Ingeniero en la armada de Luis IX y se interesó particularmente en la mecánica.

Intentó construir un motor para mover el planetario diseñado por **Arquímedes** mediante la utilización de fuerzas magnéticas. Este deseo lo llevó a investigar minuciosamente las propiedades de la piedra imán que, según la tradición, había sido observada con curiosidad científica por **Tales de Mileto** en el siglo VI, antes de Cristo.

Poco antes del año 1200, los navegantes europeos habían iniciado el uso de agujas imantadas para orientarse durante los viajes en mar abierto. Este descubrimiento y el uso de la brújula existían desde siglos -antes en China y se tiene la impresión que los árabes lo introdujeron a Europa.

Las observaciones de **Petrus Peregrinus** son las siguientes:

Todo imán tiene un polo norte y uno sur.

Polos iguales se repelen y los contrarios se atraen.

No es posible obtener un solo polo, no importa lo pequeño que se divida el imán original.

Además, **Peregrinus** mejoró el diseño de las brújulas existentes colocando la aguja imantada sobre un pivote, en vez de dejarla flotar sobre un corcho como era conocida hasta entonces y que fue mencionada por primera vez por **Alexander Neckam** en el año 1180.

25-II-82

HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD Y EL MAGNETISMO

LUZ ARTIFICIAL

No hay duda acerca de la primera forma de iluminación artificial utilizada por el hombre: el fuego. El hombre no solamente utilizó el fuego como una forma de calefacción, sino también para iluminarse en las cavernas en las noches y para protegerse contra las bestias salvajes.

Las fuentes de iluminación entonces conocidas eran el sol, la luna, las estrellas, los relámpagos, las auroras (boreales y australes) y distintas formas de bioluminiscencia.

La antorcha en sus más diversas formas ha sido utilizada desde la prehistoria a lo largo y ancho de todo el mundo.

Durante la edad media fue precisamente una variedad de antorcha la que se utilizó con mayor profusión para alumbrado público.

Se probaron muchísimas otras fuentes de luz; luciérnagas, escarabajos, esqueletos de animales (pingüinos y otros.)

Lámparas de Aceite

La primera lámpara de la que se tiene conocimiento se remonta a la era paleolítica, según demuestran las evidencias arqueológicas halladas en Le Moustier (Francia.)

En las planicies de la Mesopotamia se usaron lámparas hechas de terracota cerca de 8,000 años a. J.C.

Los egipcios y persas utilizaron lámparas de bronce, aproximada mente 2,700 años a. J.C.

La mecha y el uso de aceite de oliva y de nueces fue el paso siguiente hasta establecerse para uso doméstico cerca de 5,000 años a. J.C., judíos, griegos y romanos hicieron uso extenso de lámparas de aceite vegetal.

El primer registro del uso de aceite mineral para iluminación aparece con **Plinio el Viejo 50 E.C.**

En el siglo VI E.C., en la historia del Japón, se encuentran referencias al uso del "agua ardiente" (petróleo) en una clara alusión al aceite mineral.

Marco Polo en el siglo XIII menciona las fuentes naturales de aceite de Baku (Persia) y su uso para iluminación.

Heron de Alejandría diseñó una lámpara con mecha y aire a presión.

Leonardo da Vinci hizo su contribución al agregar una chimenea cilíndrica de vidrio dentro de un globo de vidrio lleno, a su vez, de agua lo cual permitía que la llama fuera pareja y a la vez que la refracción producida al pasar el agua permitía dirigir la luz al área de trabajo.

En 1784 Aimé Argand (Suiza) patentó una lámpara con quemador cilíndrico y mecha tubular provista de chimenea, la cual permitía regular el flujo de aire a la mecha y dirigir la luz al lugar deseado.

En 1800, Bertrand G. Arcel agregó un mecanismo de reloj para subir la mecha y bomba para regular el paso del aceite a la mecha.

La lámpara de **Argand** se convirtió pronto en el primer patrón fotométrico.

La historia de la electricidad y el magnetismo

En 1850 James Young produjo un combustible líquido a partir de la hulla.

En 1859 Edwin L. Drake descubrió petróleo en Titusville, Pensylvania. Este nuevo descubrimiento produjo un gran impacto por ser de alta eficiencia en la iluminación y, además, económico.

Se patentaron entonces centenares de nuevos modelos de diversas formas y tipos de lámparas durante los siguientes veinte años.

Velas

Las velas hicieron su aparición cerca del inicio de la Era Cristiana, las cuales fueron usadas también por griegos y romanos permaneciendo durante siglos como el único medio de iluminación para gente de pocos recursos,

En el siglo XVIII la pesca de la ballena en escala industrial permitió una gran difusión de espermaceti en la fabricación de velas logrando en poco tiempo constituirse en patrón de iluminación artificial. (Candle-power -potencia luminosa-de una vela) basada en la luz que produce una vela de espermaceti puro (de ballena) que pesa la sexta parte de una libra y que se quema a razón de 120 gramos en una hora.

Más tarde, se produjeron velas de estearina y parafina logrando así una mayor difusión del uso de velas para iluminación.

Se requiere 120 velas para producir la luz equivalente a la de un foco incandescente de 100 watts.

Debido a la aparición de las lámparas a base de gas, el uso de las velas se vio confinado a ceremonias religiosas, decoración y ocasiones especiales.

Lámparas de Gas

En la historia del antiguo Egipto y de Persia aparecen numerosas referencias a descargas naturales de gases combustibles en distintos lugares. Además, en China el gas era obtenido de grandes profundidades conducidos por tuberías hechas de bambú. Este gas era utilizado para iluminación de las propias minas de sal y para iluminación doméstica.

En 1784, Jean Pierre Minchelers utilizó el gas con el propósito de producir iluminación mientras que la primera utilización extensa de gas para alumbrado fue hecha por **William Murdock en 1792** para iluminar su casa en Redruth.

En 1790, Murdock realizó una instalación de alumbrado de gas en una fábrica, en las cercanías de Birmingham, Inglaterra y poco después suministraba servicio de gas de alumbrado Para varios talleres y fábricas en esa región.

La primera instalación en Londres de alumbrado de gas fue hecha en 1807 por el alemán **P. A. Winsor** a quien se denominó posteriormente "Padre del Alumbrado a Gas" por su valiosa contribución en vencer el prejuicio existente en esa época en contra de ese tipo de alumbrado.

París adoptó el sistema de alumbrado por medio de gas en 1818 y muchas ciudades de Europa le siguieron poco después.

En Estados Unidos el primer uso doméstico de alumbrado de gas fue en 1806 por **David Melville**, Newport, Rhode Island.

El teatro nuevo de Filadelfia fue iluminado mediante gas en 1816.

Robert W. Bunsen inventó el quemador que lleva su nombre en 1855.

En 1900 el alumbrado a gas incandescente estaba firmemente establecido.

Acetileno

Conocido desde 1836. Sin embargo, su fabricación, fue descubierta en 1892 por **Harris Moissan**.

En 1909 había 290 localidades que utilizaban acetileno para alumbrado en los Estados Unidos.

Lámparas Eléctricas

En 1650, **Otto von Guericke** de Magdeburgo, Alemania, realizaba experimentos de acuerdo con las observaciones y trabajos **William Gilbert**, (De Magnete) y después de haber inventado la bomba de vacío, produjo la primera máquina eléctrica que producía luz por medio de la excitación eléctrica al frotar rápidamente una bola de azufre aislada.

En 1706, **Francis Hauksbee (Hawksbee)** mejoró el mismo sistema reemplazando el azufre por un globo de vidrio al cual hizo el vacío usando el invento de la bomba de vacío del propio **Guericke**.

A raíz del invento de **Volta**, a fines del siglo XVIII, se revolucionó el estudio y la experimentación al poder utilizar una fuente permanente de electricidad.

A tal punto llegó el interés por los nuevos sistemas de iluminación, que el propio **Napoleón** llegó a organizar una empresa con la finalidad de obtener metano (malaria, mal-aire, aire de pantanos), gas este que había sido utilizado por **Volta** con probabilidades prometedoras.

Entre los primeros experimentadores de notoriedad se cuenta **Sir Humphrey Davy** quien en 1802 demostró que al hacer pasar corriente eléctrica a través de tiras metálicas (platino y otros metales), se produjo incandescencia dando así una luz eléctrica de poca duración.

En 1809, **Davy** usó una batería de **Volta** de 2,000 celdas para hacer pasar una corriente eléctrica a través de dos electrodos de carbón separados cuatro pulgadas entre sí y producir así la primera lámpara de arco.

De ahí en adelante, durante todo el siglo XIX se vio el desarrollo de los dos tipos de lámparas: incandescente y de arco, casi paralelamente.

El primer intento de producir una lámpara eléctrica incandescente data de 1820. **De La Rue** usó platino enrollado y colocado dentro de un tubo al vacío.

En 1840, **Sir William Robert Grove** iluminó un auditorio en Inglaterra con un tipo de lámpara eléctrica incandescente de hilos, de platino, sistema poco eficiente y demasiado costoso.

En 1841, **Frederick de Moleyns** en Inglaterra obtuvo la primera patente para una lámpara incandescente usando electrodos de platino en los extremos de un tubo con carbón pulverizado al vacío.

En 1845, **Thomas Wright** obtuvo en Londres la primera patente por una lámpara de arco.

Sir Joseph Wilson Swan, físico inglés construyó una lámpara incandescente usando filamentos hechos de carbón de papel.

Otros muchos inventores podrían mencionarse por sus investigaciones y aportes.

J. W. Starr, EUA; Edward G. Sheppard; -C. de Chagny, Francia.

En 1857 se hizo la primera instalación comercial de alumbrado con lámparas de arco en Dungeness, Inglaterra.

Alexandre de Lodyguine, Rusia, 1872;

S. A. Kosloff.

Paul Jablochkov, Rusia, 1876. Lámpara de arco modificada y de gran importancia y de uso muy difundido.

En Estados Unidos, la primera instalación de alumbrado público mediante lámparas de arco fue hecha en 1879 por **Charles P. Brush**.

El desarrollo final de la lámpara incandescente fue el resultado del trabajo combinado de **Swan** y **Thomas A. Edison** utilizando la bomba de vacío de **Hermann Sprengel** y **Sir William Crookes**.

Edison inició sus experimentos en 1877 y en el transcurso de año y medio realizó más de 1,200 experimentos. Al mismo tiempo, se dio cuenta que el tipo de conexión en serie usado en las lámparas de arco no sería satisfactoria para las lámparas incandescentes, por lo que gran parte de su esfuerzo estuvo dirigido a la producción de dinamos que pudieran utilizarse en el sistema de alumbrado múltiple (paralelo) por ser el más conveniente para, las lámparas incandescentes.

El 21 de octubre de 1879, **Edison** obtuvo una lámpara incandescente con filamento de carbón que permaneció encendida en forma continua durante dos días.

El bambú carbonizado fue rápidamente descubierto y utilizado para la construcción de lámparas incandescentes.

La primera demostración pública fue hecha por **Edison** en Menlo Park, N.J., el 21 de diciembre de 1879.

En mayo de 1880, **T. A. Edison** hizo la Instalación eléctrica del buque Columbia. En 1882, la planta de generación eléctrica de **Edison** en Pearl Street de la ciudad de Nueva York fue puesta en servicio y es considerada la precursora de las grandes centrales eléctricas de los tiempos modernos.

Hubo quienes se opusieron con gran energía al uso de la iluminación con lámparas incandescentes y así en Londres, el Parlamento se vio obligado a atender una solicitud de los oculistas sobre el uso de lámparas sin pantalla, lo cual dio como resultado el inicio de la investigación sobre diversas formas de reflectores y pantallas.

En 1901, **W.H. Nernst** de Alemania usó óxidos de tierras raras y en 1905, estaba en uso la lámpara de **Nernst** con filamentos de 85% zirconio y 15% ytrio.

Welshbach inventó la primera lámpara de filamento de metal empleando osmio cuyo costo resultó ser excesivo.

Werner von Bolton, Rusia, utilizó tántalo en 1902 en su lámpara, la cual se utilizó en EUA entre 1906 y 1913.

El tungsteno fue un metal descubierto en España en 1783, el que al final resultó ser el más adecuado para la construcción de filamentos de lámparas incandescentes, cuyo uso como tal se originó en 1907. La calidad y la eficiencia del tungsteno en convertir la energía eléctrica en luz reemplazó rápidamente las otras formas para uso comercial.

Las primeras lámparas de tungsteno usadas en Estados Unidos se fabricaban de acuerdo con un proceso perfeccionado en Austria por **Alexander Just** y **Franz Hanaman**.

En 1910, **William D. Coolidge** produjo filamentos de tungsteno estirado que mejoró notablemente la durabilidad de las lámparas.

En 1913, **Irving Langmuir** empleó gases inertes para retardar la evaporación del filamento y aumentar la eficiencia. En la actualidad se utilizan el argón y el nitrógeno en distintas proporciones para los distintos tamaños de lámparas incandescentes.

De ahí en adelante se han perfeccionado los filamentos, los soportes, el vidrio, las bases, las formas, dimensiones, etc. de las lámparas incandescentes hasta llegar a los tipos utilizados en la actualidad.

La historia-de la electricidad y el Magnetismo

Lámparas de descarga eléctrica en gases rarificados

Basados en observaciones originales de **Jean Picard** en 1675 y **Johann Bernoulli** en 1700, el físico alemán **Heinrich Geissler** inventó el tubo de su nombre para demostrar la luminosidad que acompañaba la descarga eléctrica a través de gases enrarecidos.

En 1860, **John T. Wey**, Inglaterra, demostró la primera lámpara de arco de mercurio. También se registraron contribuciones de **M. Jaunin** (Francia) y **John Rapiff** (Inglaterra) entre 1879-1882.

Daniel McFarnlan Moore produjo entre 1891 y 1904 el **Tubo Moore** que producía una luz coloreada dependiendo del gas utilizado.

En 1901, **Peter Cooper Hewitt** introdujo al mercado su lámpara de arco de mercurio con eficiencias de dos o tres veces la de las lámparas incandescentes.

La limitación importante de este tipo de lámparas lo constituía su color peculiar con ausencia total del rojo y rayos concentrados en tres regiones del espectro.

En 1903, se hizo la primera instalación comercial de lámparas **Cooper - Hewitt** en el New York Evening Post y su uso se extendió rápidamente a la industria.

En 1910, **Georges Claude** experimentaba con neón, argón, helio, krypton y xenon y para 1920, los signos de neón estaban firmemente establecidos para anuncios luminosos por su gran adaptabilidad, luminosidad y colores brillantes.

Su uso para alumbrado estaba limitado por los colores no aptos para interiores y su baja eficiencia.

En 1931, se produjo una nueva lámpara de alta intensidad utilizando **vapor de sodio** aunque no resultaba satisfactorio para uso comercial por su característico color, amarillo. La mayor aplicación resultó en la iluminación de avenidas donde el rendimiento del color no es de mayor importancia y para mediados del siglo, la iluminación de autopistas, puentes, túneles estaban definitivamente establecida en todo el mundo.

Los fenómenos fluorescentes han sido conocidos desde hace largo tiempo, pero la utilización de revestimientos fluorescentes fue motivo de investigación en Francia y Alemania en la década de 1930-1940.

En 1934, Estados Unidos desarrollaba una lámpara fluorescente de bajo voltaje y de alta eficiencia. Esta lámpara no necesita el calentamiento de un filamento y se basa en la fluorescencia de ciertas sustancias químicas al ser excitadas por energía ultra violeta.

28/dic./1981

HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD Y EL MAGNETISMO

WILLIAM GILBERT

Físico y Médico Inglés

Nació en Colchester, (ESSEX), el 24 de mayo de 1544.

Murió en Londres el 10, de diciembre de 1603.

Obtuvo el título de médico en Cambridge en 1569 y viajó a través de Europa.

Radicado finalmente en Londres en 1573, se hizo muy conocido y de gran renombre como médico llegando a ser presidente del Colegio de Médicos en 1600. En 1601 la Reina Isabel I, lo nombró médico de la corte.

Fue en el año 1600 cuando dio a la publicidad su gran obra "**De Magnete**" (Lo que concierne a los imanes), lo que estableció en forma definitiva su fama como físico.

Gilbert repitió en gran parte la obra de **Petrus Peregrinus de Maricourt** profundizando en muchos aspectos en base a una experimentación sistemática por cuya razón **Galileo** lo consideró como el verdadero fundador del experimentalismo.

W. Gilbert demostró que las agujas imantadas de las brújulas no solo señalaban la orientación aproximada Norte-Sur, sino que observó la tendencia a apuntar hacia el suelo (inclinación.) Sugirió además que la tierra misma fuese un gran imán esférico en cuyo caso la aguja magnética apunta hacia el norte terrestre y no hacia un punto sideral como creyó **P. Peregrinus**.

Gilbert estudió otras fuerzas de atracción observadas en el universo y se interesó en las propiedades adquiridas por el ámbar por medio de la fricción de atraer objetos livianos de cualquier material y no solo al hierro como es el caso del magnetismo, haciendo notar esta diferencia particular entre ambos fenómenos. Descubrió además que no sólo el ámbar es capaz de adquirir la propiedad de atraer objetos sino también algunas gemas, cristal de roca, etc.

Basado en la palabra griega elektron que significa ámbar, generalizó y estableció grupos basados en su especial propiedad y los llamó sustancias "eléctricas".

En relación con otros contemporáneos aceptó los razonamientos de **Copérnico (Teoría Heliocéntrica)** siendo el primer inglés de autoridad en hacerlo. Aceptaron igualmente las creencias de **Nicolás Krebs (de Cusa)** de la rotación de la tierra, traslación alrededor del Sol, el espacio infinito y que las estrellas son otros soles a distancias variables pero enormes y aún concibió la posibilidad de la existencia de otros planetas habitados.

Presentó la tesis de que los planetas se conservan en sus trayectorias por la acción de una forma de atracción magnética en contraste con la concepción de las esferas celestes concebidas por **Pitágoras** dos mil años antes.

Marzo de 1982.

ROBERT NORMAN

Navegante Inglés

Nació en Bristol alrededor de 1560

Murió en fecha desconocida

Siendo navegante de profesión, se interesó en el estudio de las brújulas y su comportamiento observando atinadamente que el acero no altera su peso al ser imantado.

Observó y estudió la declinación y la inclinación sufrida por las agujas imantadas de las brújulas.

En 1576 fue el primero en permitir que una brújula tuviera un movimiento de giro hacia arriba o hacia abajo, con cuyo mecanismo demostró que el extremo orientado al norte podría también girar hacia un punto por debajo de la línea del horizonte.

Este descubrimiento de inclinación fue utilizado por **Gilbert** en sus trabajos.

GUERICKE, OTTO VON

Físico Alemán

Nació en Magdeburg el 20 de noviembre de 1602.

Murió en Hamburg el 11 de mayo de 1686.

Estudió leyes y matemáticas en la Universidad de Leyden y viajó por Francia e Inglaterra prestando servicios como Ingeniero en Erfurt. Participó en política en Magdeburg en mal momento, por el resultado de la guerra de los 30 años de donde salió con vida, escapando con su familia al costo de todas sus pertenencias. Sirvió en la armada de Gustavus Adolphus de Suecia y regresó finalmente a Magdeburg en donde llegó a ser alcalde en 1646.

Se interesó especialmente en la disputa sobre la posibilidad del vacío y los argumentos en su contra.

Aristóteles había dado a conocer su opinión según la cual no era posible concebir el vacío "La naturaleza detesta el vacío", razón para que durante toda la Edad Media se negara su existencia.

Guericke, decidió atacar el tema mediante experimentos y logró en 1650 construir la primera bomba de vacío. Aún siendo de operación manual y muy lenta funcionó satisfactoriamente permitiéndole hacer espectaculares demostraciones.

Demostró que el sonido de una campana no se podía oír en el vacío. Tampoco las velas podían permanecer encendidas y que los animales morían al producirse el vacío a su alrededor.

En el estudio de la electricidad **Guericke** contribuyó en forma notable al inventar un mecanismo para la fricción de sustancias eléctricas. Creó así la primera máquina de fricción eléctrica usando un globo de azufre que se hacía girar rápidamente mediante una manivela, logrando una acumulación considerable de carga eléctrica en pocos instantes. Con esa misma máquina logró la producción de chispas eléctricas de consideración, sobre cuya naturaleza consultó con **Leibniz** en 1672.

Estas experiencias de **Guericke** desencadenaron toda una era de experimentación, se produjeron muchas y mejores máquinas, la que alcanzó su máximo en los trabajos de **Benjamín Franklin**.

En astronomía **Guericke** consideraba que los cometas eran miembros normales del sistema solar con períodos de retorno definidos. Confirmado poco después por **Edward Halley**.

FRANCIS HAUSKBEE

Físico Inglés

Nació alrededor de 1670

Murió alrededor de 1713

En 1706, utilizando una esfera de vidrio produjo cargas eléctricas en forma mucho más eficiente que **Guericke**.

STEPHEN GRAY

Experimentador Inglés
Nació alrededor de 1696
Murió el 25 de febrero de 1736

En 1729 observó que un tubo de vidrio cargado de electricidad por fricción también cargaba los tapones de corcho colocado en sus extremos cuyo significado era el establecimiento de la conducción eléctrica. A través de sus experimentos encontró la diferencia entre cuerpos conductores y aisladores y así los categorizó dando inicio a los conceptos usados aún en nuestros días.

JOHN THEOPHÍLE DESAGULIERS

Físico Franco-Inglés
Nació en La Rochelle, Francia el 13 de marzo de 1683.
Murió en Londres, Inglaterra el 29 de febrero de 1744

Fue educado en Oxford

En 1685 debió abandonar La Rochelle que había sido el centro del protestantismo francés. Tomada por el ejército francés bajo el mando de Richelieu en 1628. La actitud represora de Louis XIV hizo la vida imposible para los protestantes.

Ardiente experimentador y exponente de los puntos de vista de **Isaac Newton**.

Interesado en la electricidad y particularmente en los experimentos de **Stephen Gray**, utilizó los conceptos de materiales conductores para aquellas sustancias que permitían al flujo de la electricidad y de aislantes o aisladores para los que impiden dicho flujo.

CHARLES FRANCOIS DU FAY DE CISTERNAY

Físico Francés
Nació en París el 14 de septiembre de 1698
Murió en París el 16 de julio de 1739

Superintendente de los Jardines para el Rey de Francia, contó con la seguridad y el tiempo para experimentar profusamente.

Repitió los experimentos de **Gray** sobre la conducción de la electricidad y notó el comportamiento diferente de una cuerda humedecida (conductor) y una seca (aislador.)

En 1733 condujo un experimento utilizando corcho y una barra de vidrio electrizada. Observó la repulsión entre pedazos de corcho que habían sido previamente tocados con la barra de vidrio. Este fenómeno ya había sido observado por Guericke, pero du Fay lo estudió con mucho más esmero.

Charles F. du Fay encontró que dos objetos electrizados se atraen a veces y otras veces se rechazan. Una pequeña bola de corcho electrizada por contacto de una barra de vidrio atraía otra que había sido electrizada por una barra de ámbar (resina.)

En el caso de electrizar las bolitas de corcho con una sola barra (de vidrio o de ámbar) se produce un rechazo o repulsión.

Después de estas observaciones **du Fay** postuló la existencia de dos clases de fluidos eléctricos: "electricidad vídriosa," y "electricidad resinosa". Cada una de ellas se repele a sí misma, pero atrae a la otra.

Le correspondió a Franklin introducir la convención denominándolas electricidad positiva y negativa.

BENJAMÍN FRANKLIN

Estadista y Científico

Nació: Boston, Mass. E.U.A. el 17 de enero de 1706

Murió: Philadelphia, el 17 de abril de 1790

Su padre era un fabricante de velas. **Benjamín Franklin** era uno de los más pequeños de 17 hermanos. Multidisciplinario, ejerció gran diversidad de tareas como impresos, escritos, político, diplomático y científico. Un verdadero fenómeno del- nuevo mundo, sin embargo no recibió una formación académica. Alcanzó reputación al nivel de los más notables europeos de su época. Fue el fundador de la primera sociedad científica en E.U. en 1743: La Sociedad de Filosofía de América.

Se deben a su ingenio numerosos inventos de diversos tipos, pero fue en la rama de la electricidad donde obtuvo los más notables resultados.

La electricidad estática había sido motivo de gran fascinación desde los tiempos de **Guericke** y su máquina eléctrica. En 1745, **von Kleist** y **Moeschenbroch** inventaron en la Universidad de Leyden Holanda, un pequeño artefacto de vidrio con un "revestimiento interior metálico capaz de almacenar electricidad en cantidades relativamente importantes. Realmente la **Botella de Leyden**, como se ha conocido desde entonces, constituyó el primer "condensador, " nombre introducido por **Volta** medio siglo después.

La electricidad recogida de esta manera podría ser consumida y permitió una extensa y variada experimentación entre los científicos y aficionados de esa época, entre los que se contó a **B. Franklin**.

B. Franklin pensó que la chispa producida en la botella de Leyden podía ser de naturaleza similar a la que se observa durante, las tormentas atmosféricas y que así dichas chispas podrían relámpagos en miniatura; o bien, que los relámpagos, y truenos podrían ser el resultado de acumulación de enormes cantidades de electricidad acumulada en una gigantesca botella de Leyden formada por la tierra y el cielo.

Con esos razonamientos **B. Franklin** decidió intentar el peligroso experimento que por sí solo le ha construido un lugar de honor en la posteridad.

Durante una tormenta en 1752 voló una Cometa (papalote) provista de una punta metálica y sujeta por medio de una cuerda de seda. Con gran riesgo logró acumular en una botella de Leyden la electricidad que proveniente de las nubes había sido recogida por la cometa y conducida a través de la cuerda húmeda hasta la botella. A continuación **B. Franklin** repitió toda una serie de experimentos con la electricidad atmosférica así recogida llegando a la conclusión de no haber diferencia entre ésta y la electricidad producida por la máquina tan de moda en ese entonces.

El mundo científico se conmovió con este descubrimiento y **B. Franklin** fue hecho miembro de la Sociedad Real de Inglaterra.

Otros que intentaron repetir los experimentos de **B. Franklin** fueron menos afortunados y murieron en el intento.

Franklin había notado ya que las descargas de la botella de Leyden se producían con más facilidad, y a través de espacios más grandes, si se utilizaban puntas metálicas, como si tales puntas fuesen capaces de atraer la electricidad.

Basado en esas observaciones **B. Franklin** recomendó el uso de varillas de metal con afiladas puntas sobre los techos de los edificios, las cuales a la vez se unirían a alambres para llevar la electricidad hasta el suelo. Estas instalaciones fueron efectivamente los primeros pararrayos construidos para protección de edificios y propiedades. Después de un comienzo lento los pararrayos de **B. Franklin** tuvieron gran aceptación tanto en E.U.A. como en Europa.

En la época de **Franklin** se aceptaba la idea de la existencia de dos clases de electricidad como lo habla demostrado **Charles du Fay** que obedecían la regla general de que, "los cuerpos cargados con igual electricidad se repelen, mientras que los cargados con diferentes tipos de electricidad se atraen". Al igual que la regla general del magnetismo en que "los polos iguales se repelen y los polos diferentes se atraen".

La explicación de **B. Franklin** para el comportamiento observado se basó en la existencia de un fluido que podría manifestarse en exceso o en defecto. "Dos sustancias que contienen un exceso de dicho se repelen e igualmente ocurre si a ambas sustancias les falta dicho fluido. Por otro lado, una sustancia con exceso de fluido atrae a una sustancia que le falte. El exceso fluirá entonces a través de una chispa para neutralizar la situación de exceso y defecto".

B. Franklin sugirió además que el exceso se le llamase electricidad positiva y a la falta, electricidad negativa.

Con el descubrimiento del electrón de **J.J. Thomson** ocurrido siglo y medio después, la electricidad se asoció con partículas sub atómicas y se comprobó que la convención adoptada por la sugerencia de **Franklin** obedece a un fenómeno exactamente opuesto a lo que **B. Franklin** imaginó. Sin embargo, como convención conserva su validez y se utiliza aún en nuestros días tal como se estableció originalmente.

5 de marzo de 1982.

JOHN CANTON

Físico Inglés

Nació en Stroud, Gloucestershire el 31 de julio de 1718

Murió en Londres el 22 de marzo de 1772

Maestro de escuela, realizó una serie de pequeños descubrimientos en física y química.

En 1749 construyó imanes artificiales y en 1762 demostró la compresibilidad del agua.

Inventó una serie de dispositivos eléctricos.

Entre 1756 y 1789 realizó interesantes observaciones al notar que en ciertos días las agujas imantadas tenían un comportamiento irregular y relacionando dicho comportamiento con las observaciones de las auroras boreales en los mismos. Esta fue la primera observación de lo que hoy conocemos como tormentas magnéticas y cuyo estudio llevó al descubrimiento de cargas eléctricas mucho más arriba del nivel alcanzado por las nubes, por investigadores como **Appleton** un siglo y medio más tarde.

CHARLES AUGUSTÍN DE COULOMB

Físico Francés.

Nació en Angoulême, Charente el 14 de junio de 1736.

Murió en París el 23 de agosto de 1806.

Ingeniero militar trabajó en su juventud en el Caribe supervisando la construcción de fortificaciones en Martinique.

Regresó a París en 1776 con su salud deteriorada por cuya razón optó por dedicarse a la investigación científica.

En 1777 inventó una balanza de torsión capaz de medir la fuerza ejercida por la magnitud de la torsión en una fibra rígida.

John Michell, geólogo inglés (padre de la sismología) inventó un dispositivo similar con la intención de determinar la constante de gravitación, pero fue **Henry Cavendish** quien lo ese propósito.

Coulomb fue elegido para ingresar a la Academia Francesa en 1781. En el curso de un experimento mediante el que pretendía mejorar la brújula de los marineros, obtuvo la medida de la fuerza de atracción (o repulsión) entre dos pequeñas esferas cargadas eléctricamente utilizando su balanza de torsión.

En 1785 pudo demostrar que la fuerza de atracción (o repulsión) eléctrica es proporcional al producto de las cargas en cada una e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre los centros respectivos. (**Joseph Priesley** había llegado a la misma conclusión unos años antes en base a otra evidencia.)

Esto significaba que las fuerzas eléctricas obedecen una regla similar a la que determina **Isaac Newton** para las fuerzas gravitatorias dada a conocer en su "**Principia Matemática**" en 1687.

LUIGI GALVANI

Anatomista Italiano

Nació en Bologna, Italia, el 9 de septiembre de 1737

Murió en Bologna, Italia el 4 de diciembre de 1798

Estudió teología en los primeros años y cambió luego a medicina.

En 1775 ganó una cátedra en la Universidad de Bologna como profesor de anatomía.

En esa época había un gran furor por la investigación de fenómenos eléctricos y en la mayoría de los laboratorios se hallaban dispositivos y artefactos como la botella de Leyden y otros.

En 1771 había observado que los músculos de las ranas utilizados para sus investigaciones anatómicas sufrían contracciones violentas cuando eran alcanzadas por las chispas de una máquina eléctrica, o por el simple contacto de escalpelo cuando en sus cercanías había una máquina tal en operación, aún cuando la chispa no hiciera contacto directo.

Ya para esa fecha **B. Franklin** había demostrado que el relámpago era de naturaleza eléctrica por lo que **Galvani** imaginó que los músculos de las ranas se contraerían durante el curso de las tormentas. Para comprobarlo **Galvani** colgó en el exterior de la ventana de su laboratorio, las secciones de ranas usando ganchos de latón, mientras se apoyaban en un enrejado de hierro.

Como lo había previsto **L. Galvani** los músculos se contraían en el transcurso de una tormenta eléctrica, pero también lo hacían-cuando no había tormenta.

Aparentemente, se había involucrado un fenómeno eléctrico pero no era fácil determinar su origen y, siendo L.G. un anatomista prefirió pensar que existía una electricidad animal y se aferró fieramente a esa idea.

A. Volta, se encargó de demostrar el error de **Galvani** de quien era además su amigo, usando solamente dos métodos diferentes que eran en definitivo lo que daba origen a la electricidad necesaria para provocar la contracción de los músculos.

En 1797 **L. Galvani** fue destituido de su cátedra por no jurar lealtad a **Napoleón Bonaparte**.

En la última década de su vida **Galvani** obtuvo la gratificación de ver su nombre asociado a una variedad de fenómenos. La electricidad producida por dos metales en contacto se denominó entonces, electricidad galvánica a diferencia de la electricidad estática producida por fricción de ciertas sustancias.

La galvanización del hierro consiste en el recubrimiento de piezas de hierro con una capa de zinc.

En 1820, se inventó de un instrumento para detectar corrientes eléctricas y por sugerencia de Ampere se denominó galvanómetro.

Otros términos usados: Galvanismo; galvanógrafo; galvanolisis; galvanoscopia; galvanotecnia; galvanotipia; galvanoplastia.

ALESSANDRO GIUSEPPE VOLTA (Conde Antonio Anastasio)

Físico italiano.

Nació en Como, Lombardía, Italia el 18 de febrero de 1745.

Murió en Como, el 5 de marzo de 1827.

De familia perteneciente a la nobleza, la mayoría de sus hermanos ingresó a la Iglesia, no así el joven **Alessandro**.

De ninguna manera se puede decir que fuera un niño prodigio y su familia estaba convencida que era retardado. Sin embargo, a los siete años ya estaba a la par de sus compañeros y empezaba a destacarse y a los catorce decidió que sería un físico.

Volta se interesó en el fenómeno de moda, la electricidad, motivado por los escritos de **Priestley** (químico inglés.) Su entusiasmo llegó a tal punto que hasta escribió un poema dedicado a ese tema en latín.

En 1774 fue nombrado profesor de física en la escuela secundaria en Como y al año siguiente inventó el electróforo, cuyas consecuencias serían la máquina de **Wumshurst** en el siglo siguiente y los condensadores estáticos de alta tensión de la actualidad.

La fama de **Volta** se extendió como resultado de su invento y en el año 1779 fue nombrado en la Universidad de Pavia en donde continuó sus investigaciones sobre la electricidad. Inventó otros dispositivos y en 1791 recibió en premio la **Medalla Copley de la Real Sociedad**, además de unirse como miembro a la misma.

La mayor contribución de **Volta** no fue en el campo de la electricidad estática, sino en el de la electricidad dinámica -la corriente eléctrica. Después de seguir con atención los experimentos de **Galvani**, se dedicó a investigar si la-corriente eléctrica que recorre los músculos en sus experimentos se originaba en el tejido o en los metales.

En 1794 **Volta** decidió repetir los experimentos usando solamente los metales (sin incluir el tejido muscular).. Comprobó enseguida que existía una corriente eléctrica y que por lo tanto el tejido o la vida no tenían participación en el fenómeno.

Los resultados obtenidos por **Volta** dieron origen a una controversia de grandes proporciones en la que los protagonistas eran **Galvani** y **Volta** y cada uno con sus respectivos defensores entre los que se contaban, por un lado, el naturalista alemán **Friedrich W. Humboldt** en favor de **Galvani** y el físico francés **Charles A. Coulomb** en favor de **Volta**. La evidencia hizo que la balanza se inclinara en favor de **Volta** lo que provocó una gran amargura en **Galvani** hasta el fin de sus días.

En 1800 **Volta** logró la victoria definitiva al construir en un dispositivo capaz de producir un flujo apreciable de electricidad. Usó para ello soluciones de sal depositadas en recipientes que se conectaban por medio de arcos de metal compuestos de una parte por cobre y la otra de zinc o estaño. Logró así producir una corriente eléctrica de naturaleza "permanente" constituyendo así la primera batería eléctrica de la historia.

A. Volta se dedicó entonces a mejorar su invento y reemplazó los arcos metálicos por discos de cobre y de zinc dispuestos alternadamente con discos de cartón humedecidos con una solución salina. Esta idea fue utilizada por **William Nicholson** quien al poco tiempo del anuncio de **Volta** construyó la celda voltaica con lo cual logró la electrólisis del agua descomponiéndola en los elementos individuales. Así mismo, **Sir Humphrey Davy** inició una serie de experimentos empleando baterías compuestas de múltiples celdas voltaicas (hasta de 250 placas), logró separar elementos tales como sodio, bario, estroncio, calcio y magnesio. También separó el boro, pero **Gay-Lussac** y **Thénard** lo habían hecho nueve días antes.

En estos días existía gran rivalidad política entre Francia e Inglaterra por cuya razón, **Napoleón** suministró a **Gay-Lussac** y **Thénard** los fondos necesarios para producir una poderosa batería que sirviese de fuente de energía y poder realizar experimentos con la misma modalidad de **Priestley**.

El invento de la batería eléctrica llevó el nombre de **Volta** a la fama universal. **Napoleón Bonaparte** lo invitó a Francia para que repitiera sus experimentos en su presencia. Recibió medallas y muchas condecoraciones, inclusive la Legión de Honor y en 1810 fue elevado al cargo de Senador del Reino de Lombardía.

El máximo honor recibido por **Volta** fue el de los científicos contemporáneos al definir la unidad de fuerza electromotriz (f.e.m.) y designarla con su nombre: Volt.

La energía de las partículas cargadas de electricidad en las modernas máquinas de aceleración de partículas subatómicas se mide en electrón-volt.

abril/1982

WILLIAM NICHOLSON

Químico inglés

Nació en Londres en 1753

Murió en Londres el 21 de mayo de 1815.

En su juventud realizó dos o tres viajes a la India como empleado de una empresa naviera.

Luego se dedicó a escribir sobre temas científicos, logrando en 1781 un notable éxito con su obra "Introducción a la Filosofía Natural".

Inventó el hidrómetro para medir la densidad del agua, pero su obra más sobresaliente fue en electricidad.

El 20 de marzo de 1800 **Volta** había escrito a **Sir Joseph Banks**, quien era presidente de la Real Sociedad de Inglaterra en donde informaba acerca de la construcción de la batería eléctrica. Al enterarse de ello **Nicholson** se dedicó a la fabricación de una pila propia, lo cual logró el 2 de mayo de ese año para así ser la primera en Inglaterra.

En el transcurso de su trabajo logró la electrólisis del agua separando el hidrógeno del oxígeno, es decir, que realizó el experimento opuesto a la demostración de **Cavendish** de que el hidrógeno y el oxígeno se podrían unir para formar agua.

Además se demostró así que una corriente eléctrica podría provocar una reacción química, o sea, el opuesto de la demostración lograda por **Volta** de que una reacción química puede producir una corriente eléctrica.

Nicholson fundó la primera publicación científica independiente y publicó sus experimentos aún antes que **Volta**.

abril / 1982

HANS CHRISTIAN OERSTED

Físico danés

Nació en Dinamarca el 14 de agosto de 1777

Murió en Copenhagen el 9 de marzo de 1851.

Oersted trabajó en la droguería de su padre de joven, pero en lugar de interesarse en la química, decidió hacerse físico. Estudió en la universidad de Copenhagen en donde obtuvo su grado de Ph. D. en 1799. eligiendo como tema para su tesis de graduación la filosofía de **Kant**.

En 1806 fue nombrado profesor de física en la misma universidad de Copenhagen. Su hermano **Anders** estudió leyes, ocupó cargos de mucha importancia y finalmente alcanzó el cargo de Primer Ministro. Sin embargo, este parentesco no favoreció al científico **Hans** debido a que su hermano resultó ser muy impopular hasta verse forzado a renunciar al cargo.

Fue en 1810 cuando llegó el gran día para **Hans Oersted**. Como casi todos los científicos y estudiosos de Europa, **Oersted** experimentaba con la electricidad desde su cátedra. Y fue en el curso de una demostración en donde observó el fenómeno de desviación de una aguja imantada al acercarla a un conductor en el momento en que circulaba una corriente eléctrica por el mismo.

Desde hacía tiempo, los científicos sospechaban que existía algún tipo de relación entre la electricidad y el magnetismo lo cual fue confirmado definitivamente en la experiencia de **Oersted**. La aguja imantada se desviaba hasta quedar en una posición perpendicular con la dirección de la circulación de la corriente en el conductor. Al invertir la dirección de la corriente, la aguja invertía también su posición, pero siempre formando un ángulo recto con el conductor.

Oersted repitió incansablemente el experimento por medio del cual se demostraba inequívocamente la conexión entre los fenómenos eléctricos y magnéticos y se establecía desde ese momento la base para el estudio del electromagnetismo.

El descubrimiento de **Oersted** se publicó en latín (como había sido la moda hasta entonces) en 1820 y produjo una explosión de actividades a su alrededor.

Coulomb había sostenido que la electricidad y el magnetismo no podrían tener relación, pero Oersted demostró su interacción.

Arago (Dominique Francois) y **Ampere (André Marie)** participaron en la disputa.

Luego el problema llegó a **Faraday (Michael)** y a **Henry (Joseph)** en cuyas manos el electromagnetismo se convirtió en algo tan extraordinario que cambió tan drásticamente al mundo como lo habla hecho la máquina a vapor un siglo antes y como lo haría la máquina de combustión interna un siglo después.

Sin embargo, **Oersted** no mantuvo el paso del torbellino que su experimento había iniciado y sus contribuciones posteriores alcanzaron un rango muchísimo menor.

En 1934 se decidió adoptar el "Oersted" como la unidad de intensidad de campo magnético en el sistema C.G.S. ampere-vueltas/pulg. $\times 0.495 = \text{oersteds.}$)

En otros campos, **Oersted** fue el primero en separar la piperidina (1820) y el aluminio metálico (1825.)

abril/1982