

*Daniell Danielson Darlington Darrius Davenport
 Dellinger Deprez Déri Dettmar Dirac
 Doherty Dolby Dolivo-Dobrowolsky Dow
 Drude Duddell Duncan Dunn*

Dd

DANIELL, John Frederic

- 12 de marzo de 1790, Londres (Inglaterra).
- † 13 de marzo de 1845, Londres (Inglaterra).

Químico británico que construyó una pila eléctrica que evitaba la polarización de los electrodos y que además se utilizó durante muchos años como pila patrón por la estabilidad de su fuerza electromotriz.

Daniell dio señales de ser una promesa para la ciencia desde muy joven, siendo elegido miembro de la *Royal Society* cuando solamente tenía veintitrés años. Escribió en 1823 unos *Meteorological Essays*, libro notable en el que su autor, antes que ningún otro hombre de ciencia, trató de explicar los fenómenos de la meteorología por las leyes que determinan la temperatura y la composición de los gases y vapores. En 1831 le nombraron primer catedrático de Química en el *King's College* de Londres. Daniell es conocido fundamentalmente por sus trabajos en electroquímica,



John F. Daniell

despertándose su interés en este campo por la obra de su buen amigo Michael Faraday. La batería de Volta de electrodos de cobre y zinc tenía el defecto de que la corriente disminuía de intensidad rápidamente. Se comprobó que esto debía a la acumulación de burbujas de hidrógeno sobre la superficie de las placas de cobre, que introducía una película interior de alta resistencia, provocando además una fuerza contraelectromotriz importante. Para reducir esta polarización Daniell encontró una solución de sulfato de cobre que en

contacto con la placa de cobre era separada del ácido sulfúrico, de este modo se conseguía una fuerza electromotriz razonablemente constante de 1,1 V. Inventó de este modo la primera pila de tensión constante, la más perfecta desde el punto de vista teórico. También se debe a Daniell el invento del higrómetro de condensación, perfeccionado más tarde por el francés Regnault y que fue el primero fundado en bases verdaderamente científicas.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
4. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología. Alianza Diccionarios*, Revista de Occidente. Madrid, 1971.
5. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.

DANIELSON, Ernst

- 19 de enero de 1866, Woxna (Suecia).
- † 15 de agosto de 1907, Färnebo (Suecia).

Ingeniero Eléctrico sueco que trabajó como Ingeniero Proyectista de la empresa sueca ASEA, construyendo máquinas eléctricas de gran calidad. Inventor del motor síncrono.

Estudió primero en Upsala (1883) e hizo prácticas en la Compañía Eléctrica de Estocolmo, mientras tanto se graduó como Ingeniero Eléctrico en el Instituto Real de Tecnología de Estocolmo en el año 1887. Los siguientes tres años siguió trabajando en la Compañía Eléctrica de



Ernst Danielson

Estocolmo y fue estudiando los inventos de Wenström, fundador de ASEA, y que en aquella época no se habían puesto en práctica. Es por ello que en 1890 se traslada a los EE. UU. para trabajar en la compañía *Wenström Consolidated Dynamo & Motor* en Baltimore, y al año siguiente trabaja en la compañía Thomson-Houston en Lynn, Massachusetts (compañía predecesora de la *General Electric*). En los EE. UU. Danielson tuvo la oportunidad de diseñar máquinas eléctricas y a continuación comprobar su funcionamiento en ensayos de laboratorio. Fundamentalmente se construían dinamos y motores de corriente continua. Esta experiencia americana fue importante para Danielson, pues comprobó que la tecnología americana no era muy superior a la sueca; sin embargo, la construcción de máquinas era muy superior y también la organización de los talleres de fabricación americanos. En 1892 le ofrecen a Danielson volver a Suecia para ocupar la posición de ingeniero jefe del taller de la Compañía ASEA, *Allmanna Svenska Elektriska Aktiebolaget* en Wästerås. En esta empresa comenzó a estructurar los talleres con nuevos proce-

DARLINGTON

dimientos de fabricación, construyendo las máquinas con una gran calidad que harían de esta compañía un símbolo en perfección de sus productos. Inventó el motor síncrono. Diseñó la instalación de una central hidroeléctrica en las cataratas Trollhattan. A raíz del éxito de la primera línea de transporte de energía en trifásica entre Lauffen y Frankfurt de otoño de 1891, Danielson, apoyado en la patente del sistema trifásico de Weström, proyectó líneas trifásicas como la que unía Hellsjön con Grängesberg. ASEA se creó gran fama por el dominio de este nuevo sistema de transporte. En 1900 asciende a Ingeniero Director de ASEA, pero en 1903 renuncia a este puesto por motivos de salud, falleciendo cuatro años después.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. Obituario: *The Electrician*, 18 October, 1907, p. 17.

DARLINGTON, Sidney

- 18 de julio de 1906, Pittsburg, Pennsylvania (USA).
- † 31 de octubre de 1997, Exeter, New Hampshire (USA).

Ingeniero Eléctrico y Físico estadounidense experto en síntesis de circuitos eléctricos, inventor de un amplificador de potencia a transistores que lleva su nombre y también de un sistema de compresión de impulsos de radar (*chirp*).

Obtuvo en 1928 su B.S. en Física en la Universidad de Harvard, con la califica-

ción de *magna cum laudae*. Al año siguiente se graduó en Ingeniería Eléctrica en el *Massachusetts Institute of Technology*. Los profesores C. W. Pierce y E. Guillemin le influyeron en su vocación para que se dedicase a la Ingeniería de la Comunicación. Doctor en Ciencias Físicas en la Universidad de Columbia en 1940. Ingresó en los Laboratorios Bell en 1929 y permaneció en ellos toda su vida, hasta su jubilación en 1971, habiendo llegado a Director del Departamento de Circuitos y Control. Cuando ingresó en los Laboratorios Bell había mucho interés en desarrollar la teoría de los filtros eléctricos, debido a su aplicación en la comunicación telefónica por multiplexado por división de la frecuencia, con objeto de aumentar la capacidad de transmisión de las líneas. En esa época, se diseñaban filtros complejos conectando redes simples en cascada, cuyas características de atenuación se especificaban de un modo gráfico. Darlington mejoró el cálculo de los filtros utilizando, por una parte, una aproximación al comportamiento de un filtro ideal, a base de utilizar una función racional equivalente de variable compleja usando polinomios de Tchebyshev y procediendo, a continua-



Sidney Darlington

ción, a la síntesis exacta del cuadripolo o red de dos puertos de la función racional, utilizando el método de las pérdidas de inserción en vez del método anterior de los parámetros imagen, que era una extensión de la teoría de las redes de transmisión. Con este procedimiento se conseguía una belleza estructural que sintetizaba el filtro con redes LC cargadas con una sola resistencia. Darlington se hizo por ello mundialmente famoso en el campo de la síntesis de redes eléctricas, en los que fue una autoridad durante décadas. Durante la segunda guerra mundial trabajó en el control de tiro antiaéreo para el ejército americano. Después de la guerra se reincorporó a los Laboratorios Bell e inventó en el año 1947 un sistema especial de compresión de impulsos para el radar (denominado *chirp*). En 1954 combinó las técnicas de seguimiento del radar con el guiado inercial para dar lugar a un sistema de control de guiado muy eficaz y que se utilizó para el control del misil Titan I de las fuerzas aéreas americanas. Esta técnica se utilizó también en la NASA en los vehículos espaciales de los programas Apollo, Mercury y Gemini y en los satélites de comunicaciones Echo I, Syncon e Intelsat. Sin embargo, con toda la importancia de las contribuciones anteriores, Darlington es probablemente más conocido en el mundo académico por la invención del amplificador a transistores Darlington para las etapas de potencia de los circuitos transistorizados, que tiene una gran importancia en el diseño de circuitos integrados. Darlington se jubiló en los Laboratorios Bell en 1971, pero mantuvo una estrecha relación como Ingeniero consultor para esta empresa los años 1971 a 1974.

Entre 1960 y 1972 dio clases como profesor visitante durante periodos de seis

semanas en la Universidad de California, Berkeley. Al retirarse de los laboratorios Bell fue profesor adjunto de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de News Hampshire, recibiendo el título de Doctor *Honoris Causa* por esta Universidad en 1982. Miembro de la Academia Nacional de Ingeniería de EE. UU. en 1975 y de la correspondiente de Ciencias en 1978. Recibió la medalla Edison del IEEE en 1975. En 1981 recibió la Medalla de Honor del IEEE por sus contribuciones a la teoría de circuitos y sus inventos aplicados al radar y a los circuitos electrónicos. Tenía en su haber más de cuarenta patentes.

Referencias

1. *National Academy of Engineering*. Memorial Tributes, 2001.
2. *Medal of Honor awarded to "chirp" radar inventor*. *The Institute, News Supplement to Spectrum IEEE*, March, 1981.
3. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/darlington.html (consulta realizada el 26 de julio de 2005).
4. http://www.debshome.com/Sidney_Darlington.html (consulta realizada el 26 de julio de 2005).
5. Obituario: *The Institute, News Supplement to Spectrum IEEE*, February, 1998, p. 8.

DARRIEUS, Georges

- 24 de octubre de 1888, Toulon (Francia).
- † 15 de julio de 1979, Saint Véran, Lyon (Francia).

Ingeniero francés conocido mundialmente por la invención de un aerogenerador de eje vertical que lleva su nombre y cuyo movimiento es independiente de la dirección del viento.

Se graduó como Ingeniero en la *École Central des Arts et Manufactures* en 1910 y amplió su formación en Física durante



Georges Darrieus

dos años en el Instituto Electrotécnico de Toulouse. En 1912, ingresa como Ingeniero en la Compagnie Electro-Mécanique, CEM, de París, asociada francesa de la compañía suiza Brown-Boveri, BBC, en la que permanecería toda su carrera profesional, llegando a ser director científico de la empresa. La mayoría de los trabajos científicos de Darrieus se inscriben en el campo de la Física y de las turbomáquinas, como por ejemplo el estudio tridimensional de la distribución de las líneas de flujo o corriente en los álabes de las turbinas térmicas, para analizar las turbulencias del vapor; la aplicación industrial del compresor axial; la protección térmica de los álabes de las turbinas de gas de alta temperatura y otros. Sin embargo, el trabajo por el que es más conocido es la invención de un tipo especial de aerogenerador con eje vertical que funciona independientemente de la dirección del viento, y que desarrolló en 1929 (rotor Darrieus).

Trabajó en el campo de la Electrotecnia; así, en 1936 empleó el vector de Poynting para describir el flujo energético asociado a las ondas electromagnéticas y que atraviesa el entrehierro de las máquinas

eléctricas. En 1937 enunció las condiciones necesarias para realizar una regulación frecuencia-potencia óptima cuando una perturbación local afecta a un sistema interconectado (teorema de Darrieus). Diseñó turbogeneradores asíncronos constituidos por un rotor macizo que incorpora además un devanado trifásico. Hizo mejoras en el diseño de máquinas síncronas construidas por la compañía *Brown-Boveri* (hoy ABB), como suspensiones elásticas para el amortiguamiento de las vibraciones, transposiciones de los devanados a nivel de cabezas de bobina para reducir las pérdidas suplementarias en las mismas. Miembro de la Academia de Ciencias francesa en 1946. Doctor *Honoris Causa* por la Escuela Politécnica de Zurich en 1964.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlin, 1996.
2. Obituario: *In Memoriam Georges Darrieux 1888-1979*, Revista Brown-Boveri, N.º 2, 1980, p. 93.

DAVENPORT, Thomas

• 9 de julio de 1802, Williamstown, Vermont (USA).
 † 6 de julio de 1851, Salisbury (USA).

Inventor estadounidense que construyó un primitivo motor eléctrico en los Estados Unidos.

Comenzó haciendo experimentos con electroimanes. En 1831 construyó un motor eléctrico, probablemente el primero que se conoce en la historia de la Ingeniería Eléctrica. Consistía en dos electro-

imanes fijos y otros dos móviles situando estos últimos en los radios de una rueda y estando unidos a un dispositivo conmutador; el motor se alimentaba mediante una batería de Volta. Este motor fue utilizado por Davenport para mover un cochecito alrededor de una vía circular, lo que representaba en cierto modo el primer prototipo de ferrocarril con tracción eléctrica. En 1837 patentó un procedimiento de propulsión de maquinaria por magnetismo y electromagnetismo (*Improvements in Propelling Machinery by Magnetism and Electromagnetism*). Construyó un centenar de motores eléctricos, pero tenía problemas de funcionamiento por no existir una fuente barata de electricidad (téngase en cuenta que la dinamo práctica la inventó Z. Gramme en 1870, por lo que la alimentación de los motores de Davenport tenía que hacerse con pilas de Volta y de ahí los problemas de alimentación a sus motores). Preocupado por conseguir ayuda financiera para la construcción de su motor, se estableció en Nueva York y comenzó a publicar un diario sobre electromagnetismo y mecánica (*The Electromagnet and Mechanics's Intelligencer*) que se imprimía

en una imprenta accionada por un motor eléctrico inventado por él.

Referencias

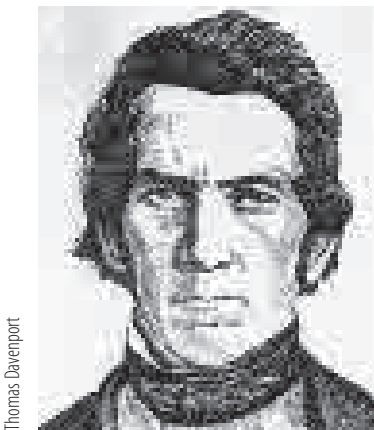
1. Encyclopaedia Britannica.
2. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
3. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
4. THOMAS DAVENPORT 1802-1851. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 68 (1977), 2, 22 Janvier, p. 84.

DAVY, Sir Humphry

- 17 de diciembre de 1778, Penzance, Cornwall (Inglaterra).
- † 29 de mayo de 1829, Ginebra (Suiza).

Químico británico que descubrió los metales alcalino-térreos, inventó también una lámpara antigrisú para los mineros y el alumbrado eléctrico por arco.

Cursó sus primeros estudios en Pendance y fue aprendiz de farmacéutico en esta misma villa. Debido a su extraordinario talento fue recomendado a un médico que acababa de abrir una institución para estudiar las propiedades terapéuticas de los gases. Con veinte años Davy era ya Director del centro, con la gran ventaja de disponer de excelentes equipos de investigación y estar relacionado con hombres de ciencia. Su primer descubrimiento fue la existencia de sílice en la epidermis de las cañas (1799); descubrió más tarde el efecto tóxico del óxido nitroso. En 1801, Rumford, que había fundado la *Royal Institution*, nombró a Davy profesor ayudante de química de este centro, ocupando



Thomas Davenport



Sir Humphry Davy

al año siguiente la cátedra en propiedad. Davy fue desde aquel momento el hombre de moda, era un extraordinario conferenciante y un orador nato. De presencia agraciada, era imprescindible en todos los salones de la alta sociedad. Sus principales descubrimientos proceden de la Electroquímica; utilizando las recién inventadas pilas voltaicas, descubrió el sodio y el potasio, más tarde aisló el bario, el estroncio, el calcio y el magnesio. Entre 1813 y 1815 viajó por Francia e Inglaterra llevando como secretario a Faraday, que con el tiempo se haría más famoso que su maestro.

En 1815 inventó una lámpara de seguridad para los mineros (lámpara de Davy), que se utilizó ampliamente en las minas de carbón antes del desarrollo de la luz eléctrica (lámpara incandescente); uno de los grandes peligros en esas minas eran las explosiones del gas grisú (una mezcla de metano y aire). Davy diseñó una lámpara cuya llama se encontraba separada del aire por una tela metálica que impedía el paso del calor, por lo que el grisú arde, sin causar daño, únicamente dentro de la lámpara; para asegurar que todo el mundo pudiera

utilizarla, no la patentó, renunciando a reservarse su comercialización. Davy descubrió también la lámpara de arco voltaico. Recibió la medalla Copley en 1805. Premio Napoleón del Instituto de Francia (1907). Secretario de la *Royal Society* en 1807, llegando a presidir esta sociedad en 1820.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vol.
3. LANGE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
4. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Dicionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
5. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid.
6. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
7. SIR HUMPHREY DAVY 1778-1829. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 69 (1978), p. 1325.

DE FOREST, Lee

- 26 de agosto de 1873, Council Bluffs, Iowa (USA).
- † 30 de junio de 1961, Hollywood, California (USA).

Ingeniero Eléctrico estadounidense que descubrió el audión o válvula amplificadora triodo. También fue un pionero en la introducción del cine sonoro.

Se graduó en la Universidad de Yale en 1896, recibiendo el grado de Doctor en 1899 por su tesis *Reflexiones de oscilaciones hertzianas de muy altas frecuencias en los extremos de hilos paralelos* (en esta tesis Lee de Forest utilizó un oscilador de chispas para producir ondas estacionarias en unos hilos de Lecher y empleaba un

tubo tipo Geissler como detector para determinar el patrón de ondas en la línea). A continuación, De Forest ingresó en el Laboratorio de Telefonía de la compañía *Western Electric* de Chicago donde trabajó los años 1899 y 1900, percibiendo una remuneración de ocho dólares por semana. Los años 1900-1901 trabajó en el Instituto Armour de Chicago realizando investigaciones sobre receptores de radio (telegrafía sin hilos). Patentó un sistema denominado *Responder* que era un método de transmisión por radio y por el que recibió la medalla de oro en la Exposición Mundial de San Luis de 1904. En 1902 fundó su propia empresa, *De Forest Radio Telephone Company*, con un capital de 2 millones de dólares. Su mayor invento fue la válvula triodo, que él bautizó con el nombre de *audiión*; en 1906 colocó un hilo de platino en forma quebrada entre el filamento y la placa de un diodo (el diodo se basaba en el efecto Edison, aunque lo había desarrollado el inglés J. A. Fleming y se habían comprobado sus propiedades rectificadoras en 1904). De Forest denominó a este tercer elemento, “rejilla” y a la válvula obtenida, “audiión”

o “triodo”. Controlando la tensión de la rejilla se regulaba la cantidad de electrones que pasaban del filamento (cátodo) al ánodo (placa), por lo que la válvula se podía utilizar como elemento amplificador. En 1910, De Forest, empleando el sistema de transmisión de Fessenden (modulación en amplitud), usó triodos para radiar la voz del gran tenor italiano Enrico Caruso. El triodo fue desarrollado posteriormente por las compañías americanas ATT, RCA, General Electric y Westinghouse, y revolucionó el mundo de la telecomunicación.

En 1921, De Forest demostró la posibilidad de producir películas de cine sonoras e inventó el fonofilm. Para vender su sistema creó la *De Forest Phonofilm Corporation*; sin embargo, los empresarios del cine como la *Warner Brothers* se decidieron por el sistema Vitaphone de la Western Electric. Por el procedimiento del fonofilm, Lee De Forest rodó varias películas cortas en las que actuaba la tonadillera española Conchita Piquer y que proyectó en el cine Callao de Madrid, en noviembre de 1927. A principios del año 1928 De Forest hizo también demostraciones de su sistema fonofilm en Barcelona con la intención de conseguir ayuda financiera para explotar su invento, pero no tuvo éxito, y al final vendió sus equipos a un Ingeniero catalán que, a su vez, los traspasó al empresario burgalés Feliciano Vitores, que hizo demostraciones por toda España. Inventor prolífico, tenía en su haber más de 300 patentes en relación con la radio. Medalla de Honor del IRE en 1922 por la invención del triodo y sus contribuciones a la radio. Recibió por el mismo motivo la medalla Edison del AIEE en 1946. Presidente del IRE en 1930.



Lee De Forest

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
4. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
5. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
6. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
7. W. ATHERTON: *Pioneers. Lee de Forest (1873-1961): last of the great inventors?* *Electronics World & Wireless World*, November 1989, pp. 1.075-1.077.
8. JAMES BRITAIN: *Scanning our Past. Electrical Engineering Hall of Fame: Lee de Forest*. *Proceedings of IEEE*, Vol. 93, N.º 1, January 2005, pp. 198-202.
9. H. WESERDAY. *Lee De Forest, el padre de la radio*. Ediciones G.P., Plaza & Janés, Barcelona, 1.962.
10. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/deforest.html (consulta realizada el 26 de julio de 2005).
11. Obituario: *Inventor of 3-element audion tube dies after achieving professional renown*. *Electrical Engineering*, August 1961, p. 641.

DELLINGER, John Howard

- 3 de julio de 1886, Cleveland, Ohio (USA).
- † 28 de diciembre de 1962, Washington (USA).

Ingeniero estadounidense que durante casi cuarenta años representó a los EE. UU. en numerosos comités internacionales de radio elaborando normas y prescripciones técnicas. Presidió también la Oficina Nacional de Patrones de los EE. UU.

Recibió el A.B. de la Universidad George Washington en 1928 y el título de Doctor de la Universidad de Princeton en 1913. Durante el periodo 1907-1948, Dellinger



John Howard Dellinger

trabajó en la Oficina Nacional de Patrones de Washington D. C., ocupando los puestos de Físico. Encargado de la sección de radio y director del Laboratorio Central de Propagación de Radio. Entre 1928 y 1929 fue Ingeniero Jefe de la Comisión Federal de Radio. Sirvió como representante del Departamento de Comercio de EE. UU. en el Comité Asesor de Radio desde 1922 hasta 1948 y representante de EE. UU. en las conferencias internacionales de radio, desde 1921 hasta su fallecimiento, siendo Presidente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en 1934. Desde 1950 presidió el Grupo de Estudio 6 (Sección de Radio) en el *International Radio Consultive Committee*, CCIR. Fue Presidente de la Comisión Técnica de Radio para la Aeronáutica en 1941 y mantuvo el mismo puesto en la Comisión Técnica de radio para servicios marítimos desde 1947. Fue Presidente del IRE en 1925. En 1932 recibió el título de Doctor *Honoris Causa* por la Universidad George Washington. Recibió la Medalla de Honor del IRE en 1938 por sus contribuciones al desarrollo de medidas y patrones de radio, sus investigaciones y descubrimientos.

mientos sobre la propagación de ondas de radio y por su liderazgo en las conferencias internacionales, contribuyendo a la cooperación mundial en el ámbito de las telecomunicaciones.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. UIT. *Del semáforo al satélite*. UIT. Ginebra, 1965.
3. J. H. DELLINGER, *Member of Board of Direction*. Proceedings of IRE, 1929, p. 1670 (foto).
4. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/dellinger.html (consulta realizada el 1 de agosto de 2005).

DEPREZ, Marcel

- 29 de diciembre de 1843, Aillant-sur-Milleron, Departamento francés de Loiret (Francia).
- † 16 de octubre de 1918, Vincennes, París (Francia).

Ingeniero francés que hizo grandes experimentos para demostrar la posibilidad del transporte de energía eléctrica a gran distancia. Coinventor del célebre galvanómetro Deprez-D'Arsonval.

Estudió en el Liceo de San Luis y en la Escuela de Ingenieros de Minas de París (1865). Inventor de extraordinario talento. Trabajó como Ingeniero en la Casa Carpentier, que se dedicaba a la construcción de aparatos de medida eléctricos. En ella se realizaron los primeros amperímetros y voltímetros industriales. El doctor d'Arsonval sugirió una modificación a un amperímetro diseñado por Deprez, lo que dio lugar al excelente galvanómetro Deprez-d'Arsonval, que ha sido un aparato



Marcel Deprez

de uso cotidiano en los laboratorios de Ingeniería Eléctrica del mundo y en el que se inspiran los modernos galvanómetros para medir corrientes muy débiles. Hizo estudios con Leblanc sobre tracción eléctrica. Las principales investigaciones de Deprez, y por las que es más conocido, están en relación con el transporte de energía eléctrica a gran distancia. Ya en la Exposición de Munich en 1882, presentó una dinamo Gramme que transmitía una potencia de 400 W a una tensión de 1,35 kV a una distancia de 57 km. (entre Miesbach y Munich), sus experiencias fueron mejoradas en París y Grenoble. Fue el primero en reconocer la necesidad de utilizar elevadas tensiones para hacer realidad el transporte de energía eléctrica. En 1885 realizó su famoso experimento de transporte de energía de 56 km. entre Creil y París, en el que una dinamo de 80 CV que giraba a 160 revoluciones por minuto, y producía una tensión de 6.000 V, suministraba una potencia de 40 CV en extremo receptor de la línea, con un rendimiento cercano al 50 %, la línea estaba formada por hilos de 5 mm. de diámetro, lo que daba lugar a una resistencia

eléctrica total de 100 ohmios (el proyecto fue subvencionado por el banquero Rothschild, con una cantidad cercana a los 800.000 francos). Marcel Deprez ganó grandes premios y condecoraciones: Caballero y Oficial de la Legión de Honor (1881 y 1883), Académico de Ciencias (1886), y otros. Desde 1890 hasta su jubilación ocupó el cargo de Catedrático de Electrotecnia en el Conservatorio de Artes y Medidas de París.

Referencias

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
3. *Célébration du cinquantenaire des expériences de Marcel Deprez et des travaux de Lucien Gaulard (1885-1935)*. *Revue Générale de l'électricité*, tome XXXVIII, N.º 25, 21 Décembre 1935, pp. 842-884.
4. MARCEL DEPREZ, 1843-1918, *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 63 (1972), p. 517.
5. Obituario: *Revue Générale de l'électricité*, tome IV, N.º 23, 7 Décembre 1918, pp. 22-23.
6. Obituario: *Engineering*, 1919, p. 112.

DÉRY, Miksa

- 27 de octubre de 1854, Bács (Hungría).
- † 3 de marzo de 1938, Merano (Italia).

Ingeniero húngaro que trabajó en los talleres Ganz de Budapest inventando, con sus compañeros O. T. Blathy y K. Ziperowsky, el transformador. Se le debe también la invención del motor de repulsión que lleva su nombre.

Estudió en la Universidad Técnica de Viena, donde se graduó en Ingeniería



Miksa Déry

Hidráulica en 1877. Entre 1878 y 1882 trabajó en diversos proyectos de sistemas hidráulicos en el río Tisza y al mismo tiempo cursó estudios de Electrotecnia. En 1882 ingresa como Ingeniero en la factoría Ganz de Budapest, que llegaría a dirigir. En ese mismo año, trabajando con K. Ziperowsky, inventó un generador de corriente alterna autoexcitado que comenzó a fabricarse en sus talleres en 1883. Desde 1883 trabajó en Viena como representante en Austria del departamento eléctrico de la empresa Ganz. En 1885, junto con los ingenieros Ottó Bláthy y Károly Ziperowsky, inventaron el transformador. Déry construyó el transformador y realizó los ensayos de comportamiento en el laboratorio. El invento del transformador hizo posible el transporte de energía eléctrica en corriente alterna a grandes distancias. En 1889 diseñó una central eléctrica que se instaló en Viena. Entre 1898 y 1902 inventó una máquina de corriente continua compensada. Dos años después inventó el motor de repulsión que lleva su nombre (motor Déry); este motor se utilizó en el accionamiento de ascensores y funcionaba

con mayor seguridad que ningún otro tipo.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. MARON WAXMAN (Ed.): *Great Soviet Encyclopedia*, 25 Vols. Mac-Millan, Inc, New York, 1981.
3. A. A. HALACSY; G. H. FUCHS: *Transformer invented 75 years ago*. *Electrical Engineering*, June 1961, pp. 404-407.
4. MIKSA DERI 1854-1938. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 55 (1964), p. 112.
5. <http://www.geocities.com/bioelectrochemistry/der.html> (consulta realizada el 25 de julio de 2005).
6. <http://www.hpo.hu/invento/ederi.html> (consulta realizada el 25 de julio de 2005).

DETTMAR, Georg

- 14 de octubre de 1871, Ohlau (Alemania).
- † 25 de octubre de 1950, Bückenburg (Alemania).

Ingeniero Electrotécnico alemán que trabajó en la compañía de máquinas eléctricas Lahmeyer. Secretario de la Sociedad alemana VDE. Catedrático de instalaciones eléctricas en la Universidad Técnica de Hannover.

Desde 1891 hasta 1905 trabajó como Ingeniero de diseño de máquinas eléctricas en las compañías Lahmeyer, Kummer y Körting. Desde 1905 hasta 1921 fue Secretario General de la sociedad VDE (*Verband Deutscher Elektrotechniker*), interviniendo de un modo decisivo en la unificación y normativa de máquinas eléctricas, aparata de maniobra y protección y materiales eléctricos. En noviembre de 1920 fue nombrado profesor ordinario (catedrático) de instalaciones



Georg Dettmar

eléctricas y ferrocarriles en la Escuela Técnica Superior de Hannover, donde fundó y dirigió más tarde el Instituto de Investigaciones Técnicas Electrotérmicas. Como profesor era un maestro incomparable que provocaba la admiración de sus alumnos, que le bautizaron con el apodo de “padre de la Electrotecnia”. Editó un prontuario de electricidad muy práctico, que fue un manual imprescindible en las oficinas de ingeniería para el proyecto y diseño de instalaciones eléctricas. Actuó como asesor de numerosos proyectos eléctricos en China, Rusia y Luxemburgo. Intervino en la creación de la sociedad alemana de Lumiotecnía. En 1936 se le nombró profesor emérito en Hannover y en 1941 recibió el grado de miembro de Honor de la sociedad VDE. Tenía en su haber numerosas patentes en el campo de la Electrotecnia.

Referencias

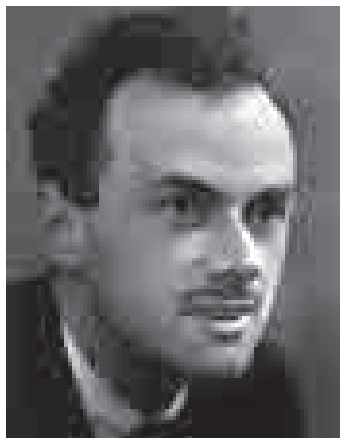
1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. *Elektrotechnische Zeitschrift*, Heft 42-43, 23 Oktober 1941, p. 877.
3. *Deutsche Biographische Enzyklopädie (DBE)*. Herausgegeben von Walther Killy, K. G. Saur, München, 1995, Band 2, p. 502.

DIRAC, Paul Adrien Maurice

- 8 de agosto de 1902, Bristol, Gloucestershire (Inglaterra).
- † 20 de octubre de 1984, Tallhassee, Florida (USA).

Físico británico que desarrolló la teoría ondulatoria del átomo, prediciendo la existencia del antielectrón. Premio Nobel de Física en 1933 que compartió con el alemán Erwin Schrödinger.

Su padre era suizo y enseñaba francés en la Universidad Técnica Venturers en Bristol. En 1918 entró en la Universidad de Bristol, donde se graduó en 1921 como ingeniero eléctrico. Atraído por las teorías de la relatividad de Einstein, pero impedido por razones económicas para estudiar en Cambridge, permaneció en Bristol y se licenció en Ciencias Matemáticas en 1923. Se doctoró en la Universidad de Cambridge en 1926, donde su profesor, R. H. Fowler, que había trabajado con Niels Bohr en física atómica, le enseñó el estado del arte de esta nueva área de la Física. En ese mismo año ya hizo una de sus grandes contribuciones a la Física, estudiando el movimiento de las partículas elementales. En 1932 le nombran Catedrático Lukasiano de Matemáticas en Cambridge (cátedra que había impartido Newton). Al final de los años veinte, desarrolló, al igual que Schrödinger, la teoría ondulatoria del átomo (mecánica ondulatoria). En 1930 Dirac sugirió que debía existir una partícula positiva gemela del electrón (partícula que tuviera la carga positiva del protón, pero cuya masa fuera exactamente igual que la del electrón) y de un modo análogo para el protón. Dichas



Paul Adrien Maurice Dirac

partículas con carga opuesta se llamaron anti-partículas. Esta teoría, inicialmente extravagante, fue confirmada por Anderson, descubriendo dos años más tarde el antielectrón o positrón. El antiprotón, sin embargo, tardaría más años en descubrirse experimentalmente, y se debe a los físicos Emile Segrè y Owen Chamberlain (1955). Por el desarrollo de la mecánica ondulatoria Dirac recibió el Premio Nobel de Física en 1933 compartido con el alemán Erwin Schrödinger. En 1939 le concedieron la medalla de la Royal Society. Dirac permaneció en su cátedra de Cambridge desde 1932 hasta 1968, en que se trasladó a EE. UU. En 1971 le hicieron profesor emérito en la Universidad de Florida y permaneció en este puesto hasta su fallecimiento.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Dicionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
3. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
4. http://www.astrocosmo.cl/biografi/bp_dirac.htm (consulta realizada el 1 de agosto de 2005).
5. <http://www.nobel.se/physics/laureates/1933/dirac-bio.html> (consulta realizada el 1 de agosto de 2005).

DOHERTY, Robert Ernest

• 22 de enero de 1885, Clay City, Illinois (USA).
 † 19 de octubre de 1950, Winter Park, Florida (USA).

Ingeniero Eléctrico estadounidense premiado con la medalla Lamme en 1937 por sus contribuciones a las máquinas eléctricas. Fue Rector del Instituto de Tecnología Carnegie.

Estudió en la Universidad de Illinois (1909). Máster en Ciencias por la *Union College*. Entre 1909 y 1931 trabajó en la compañía *General Electric*, Schenectady, en la que fue a yudante de C. P. Steinmetz durante 6 años. Fue Ingeniero consultor de la Empresa y Director de Formación de la Compañía, sustituyendo a Steinmetz después de su fallecimiento. En 1918 publicó el primero de sus más importantes artículos, *Reactance of Synchronous motors*. En 1926 escribió, con la colaboración de C. A. Nickle, un artículo sobre el comportamiento dinámico de máquinas síncronas que le dio fama mundial (*Synchronous Machines I and II*, *AIEE Transactions*, Vol. 45,

1926, pp. 912-942). Este artículo de gran nivel y rigor, sería la base de la teoría de R. H. Park sobre el estudio de las dos reacciones de las máquinas síncronas, que publicaría este último en la misma revista en los años 1929 y 1933, y que a su vez sería el origen de la máquina generalizada de G. Kron. En 1931 dejó la *General Electric* y debido a su gran reputación fue contratado como Catedrático en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Yale. En ese mismo año recibió el título de Máster Honorario de Yale y en 1933 le nombraron Decano de la Escuela de Ingeniería de Yale. En 1932 le nombraron Director del Comité de Educación del AIEE, y en 1934 dirigió un grupo de esta sociedad para la promoción de la Ingeniería Eléctrica, estudiando los objetivos y extensión de los *curricula* en las Escuelas de Ingenieros. Durante sus años en Yale, Doherty no perdió contacto con la *General Electric* y en 1935 dio una clase magistral en Schenectady en el noveno Memorial Steinmetz. En estos años también colaboró con el profesor Ernest G. Keller, de la Universidad de Texas, en un libro que alcanzaría gran fama, titulado *Mathematics of Modern Engineering*, (Matemáticas en la Ingeniería Moderna), era parte de los cursos avanzados de ingeniería que había impartido en GE. El 1 de marzo de 1936 le contrataron como Presidente (Rector) del Instituto Carnegie de Tecnología, y en ese cargo permaneció hasta julio de 1950 (sucedió en este puesto al Dr. Thomas Stockham Baker, que había sido el segundo Presidente de este Instituto desde su fundación en el año 1900 por Andrew Carnegie). En este Centro de Tecnología, Doherty creó el Plan Carnegie para el desarrollo de la educación en Ingeniería, que era una extensión



Robert E. Doherty

de los sistemas que ya había ensayado en la General Electric y en Yale. Doherty recibió la Medalla Lamme del IEEE en 1937 por sus trabajos de investigación sobre máquinas eléctricas. Publicó numerosos artículos técnicos, con especial énfasis en las máquinas síncronas, en las que era una autoridad mundial. Durante la Segunda Guerra Mundial formó parte del Comité Asesor del presidente Roosevelt y dirigió el sistema de entrenamiento en materias técnicas del ejército americano. Al finalizar la guerra volvió a dirigir la Institución Carnegie, hasta su jubilación en julio de 1950. Perteneció a un gran número de sociedades científicas y estaba en posesión de títulos académicos honoríficos: Doctor en Artes por Yale (1931), Doctor en Leyes por Pittsburg (1936), Doctor en Ciencias por el WAYSNESBURG COLLEGE (1948).

Referencias

1. *IEEE Personalities: Electrical Engineering*, August 1950, p. 735 (con motivo de su jubilación como presidente del Instituto de Tecnología Carnegie).
2. ANNA ROTHE: *Current Biography 1949*. Who's news and why. The H. W. Wilson Company, New York, 1949.
3. Obituario: *Electrical Engineering*, December 1950, p. 1.132.

DOLBEAR, Amos Emerson

- 10 de noviembre de 1837, Norwick, Connecticut (USA).
- † 23 de febrero de 1910 (USA).

Físico y profesor estadounidense que inventó un tipo especial de teléfono antes que G. Bell. Inventó también un micrófono capacitivo y un primitivo sistema de telefonía sin hilos.



Amos Emerson Dolbear

Se licenció en Ciencias Físicas en la Universidad Wesleyan de Ohio en 1866. En 1874 fue contratado como catedrático de Física en el *Tufts College* de Boston. En 1864 inventó un telégrafo impresor, un teléfono magnético en 1870, un amperímetro especial en 1889 y un cable telegráfico en 1882. Descubrió la convertibilidad del sonido en electricidad en 1873, por lo que recibió la medalla de bronce en la Exposición de Filadelfia de 1876. Por la invención de su teléfono tuvo diversos juicios con Graham Bell y, finalmente, el 19 de marzo de 1888 se concedió a Bell la paternidad del teléfono. En 1880 consiguió su principal invento, el micrófono de condensador, que recibió la medalla de plata en la Exposición de París de 1881 y una medalla de oro en Londres, en 1882. Parece ser que en 1882 registró una patente para un nuevo sistema telefónico que funcionaba sin hilos, el transmisor y el receptor se conectaban entre un hilo (que hacía las veces de antena) y la tierra, pero no entre sí; Dolbear creía en un principio que la conducción tenía lugar por la tierra, pero en realidad eran ondas de radio; comprobó que el sistema mejoraba si se

elevaba la altura de las antenas del emisor y receptor. Escribió los libros: *Art of Projecting, the Speaking Telephone; Matter, Ether and Motion. Natural Philosophy.*

Referencias

1. CHARLES SÜSSKIND: *The early history of electronics, I. Electromagnetics before Hertz, IEEE Spectrum*, August 1968, p. 90-98.
2. Who was who, Marquis-who's who.
3. http://whitemountaineart.com/Biographies/bio_aed.htm (consulta realizada el 1 de agosto de 2005).
4. <http://www.famousamericans.net/amosemersondolbear/> (consulta realizada el 1 de agosto de 2005).

DOLBY, Ray M.

• 18 de enero de 1933, Portland, Oregón (USA).

Ingeniero Eléctrico estadounidense que ha desarrollado sistemas profesionales para la reducción del ruido en cintas de audio y en la industria del cine.

Recibió el B.S. en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Stanford en 1957, y se pagó la carrera trabajando entre los años 1950 y 1957 para la *Ampex Corporation* (empresa que desarrolló el primer magnetoscopio comercial o grabador de vídeo). Amplió estudios en Inglaterra, recibiendo el título de Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Cambridge en 1961. Durante los años 1963 a 1965 estuvo en la India como asesor de las Naciones Unidas. En 1965 volvió a Inglaterra y fundó en Londres la compañía *Dolby Laboratories* que se ha dedicado desde el principio de su fundación al diseño de sistemas para reducir el ruido en los equipos de grabación y re-



Ray M. Dolby

producción musical. En 1966 introdujo el sistema Dolby A para cintas magneto-fónicas profesionales y discos de música evitando el siseo y otros tipos de ruido inherentes a los procesos de grabación y reproducción; el proceso consiste en pasar la señal de audio por un codificador en el momento de la grabación y reproducir la señal a través de un descodificador especial, lo que permite reducir de un modo drástico el ruido de fondo. La Compañía Decca fue la primera empresa de discos que utilizó el sistema Dolby en sus procesos de grabación; en 1967 también lo utilizaron las compañías americanas RCA y MCA. En ese mismo año Dolby traslada su empresa a San Francisco. En 1968 inventa el Dolby B, que se aplicó a las radio-casetes que acababa de sacar al mercado la compañía holandesa Philips. En 1977 introduce su sistema de reducción de ruido en la industria del cine y que se aplicó por primera vez a las películas *La Guerra de las Galaxias* (*Star Wars*) y *Encuentros en la Tercera Fase* (*Close Encounters of the Third Kind*). Desde entonces todas las salas de cine se han ido equipando con el formato Dolby

estéreo para que el público pueda disfrutar con la calidad sonora de las películas. En 1981 introdujo el sistema Dolby C para equipos de vídeo y en 1986 el sistema Dolby SR para estudios profesionales de grabación musical.

Los circuitos Dolby son amplificadores y filtros electrónicos especiales que reducen de un modo automático el ruido que aparece en los sistemas de reproducción musical. Dolby tiene en su poder más de 50 patentes americanas. Miembro de la Galería de Fama de EE. UU. en el año 2004. Ha recibido la medalla de oro Alexander M. Poniatoff, la medalla Masaru Ibuka del IEEE y la Medalla Nacional de Tecnología del gobierno americano.

Referencias

1. LANCE DAY (Ed.): *Psicographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge, Reference, London, 1996.
2. http://www.dolby.com/company/chronology1965_1969.html (consulta realizada el 2 de agosto de 2005).
3. *A History of Dolby Laboratories*: <http://www.dolby.com/company/natlmed.html> (consulta realizada el 17 de julio de 2000).
4. http://theoscarsite.com/whoswho6/dolby_r.htm (consulta realizada el 2 de agosto de 2005).

DOLIVO-DOBROWOLSKY,

Mijail Osipowitsch

• 3 de enero de 1862, San Petersburgo (Rusia).
† 15 de noviembre de 1919, Heidelberg (Alemania).

Ingeniero Eléctrico ruso-germánico que trabajó como Director de Ingeniería en la compañía alemana AEG y fue el artífice de la construcción de la primera línea trifásica del mundo entre Lauffen y Frankfurt en 1891.



Mijail O. Dolivo-Dobrowolsky

Dobrowolsky nació en San Petersburgo, pero por motivos familiares su familia se trasladó a Odessa, siendo en esta ciudad donde cursó los estudios de bachillerato. A los 16 años ingresó en el Politécnico de Riga, pero en estos años la insuficiencia de las formas políticas rusas llevó a la oposición a los jóvenes intelectuales, lo que provocó una fuerte reacción del zar Alejandro II, iniciándose una época de fuerte represión política que obligó al cierre de las universidades, por lo que Dobrowolsky no tuvo más remedio que trasladarse al extranjero. Se matriculó en 1880 en la Escuela Técnica de Darmstadt (el zar Alejandro II murió el 13 de marzo de 1881, como consecuencia de un atentado perpetrado por la organización secreta rusa *Narodnaya Volya*, voluntad del pueblo). En la Escuela Técnica de Darmstadt se estableció, en 1882, la primera cátedra de electrotecnia del mundo, nombrándose como Catedrático a Erasmus Kittler (1852-1929). Dobrowolsky siguió durante el curso 1883-84 la asignatura de Electrotecnia que impartía Erasmus Kittler (el patriarca de la Electrotecnia alemana) y al acabar la carrera, fue el primer

ayudante de Kittler durante los años 1885 hasta 1887. Es en 1887 cuando Emil Rathenau, el Director de la compañía AEG, *Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft* en alemán, (en sus primeros años AEG fue una subsidiaria de la compañía Edison en Alemania), le ofreció a Dobrowolsky el puesto de director técnico de su empresa, permaneciendo en la misma el resto de su vida. El problema eléctrico de aquella época era poder transportar la energía eléctrica a gran distancia. En el año 1885 los ingenieros Deri, Blathy y Zipernowsky, de la empresa Ganz de Budapest, habían desarrollado el transformador, pero no se habían inventado todavía motores de corriente alterna. Es por ello que Dobrowolsky se interesó enseguida por los trabajos del profesor italiano Galileo Ferraris, en los que demostraba la obtención de un campo magnético giratorio con dos corrientes alternas desfasadas 90° y que desarrollaría también, en EE. UU., el ingeniero de origen croata Nikola Tesla, para la compañía Westinghouse. Basándose en estas ideas, Dobrowolsky diseñó un motor con corrientes trifásicas que le pareció más simétrico, y construyó generadores trifásicos con devanados distribuidos y es por lo que se considera a Dobrowolsky el padre de los sistemas trifásicos. Entre 1889 y 1890 efectuó un estudio completo de los transformadores y de las redes trifásicas. Dobrowolsky distinguía los montajes en circuito abierto (montaje en estrella), con tres conductores principales y un conductor de retorno común que se podía suprimir si el consumo era equilibrado, y el montaje en circuito cerrado (montaje en triángulo), con tres conductores solamente. Fue el artífice, con Oskar Von Miller (fundador del Museo de la

Ciencia de Munich), de la primera instalación de transporte de energía por medio de sistemas trifásicos del mundo, y que se efectuó entre Lauffen y Frankfurt con motivo de la Exposición Internacional de Frankfurt de 1891; la central estaba situada en el río Neckar, cerca de Lauffen, y constaba de un alternador de 32 polos que producía una tensión de línea de 86 V y que con ayuda de un transformador Yy se elevaba a 15.000 V, la línea tenía una longitud de 175 km.; al final de la línea se disponía de un transformador reductor para alimentar a continuación el alumbrado de la Exposición y un motor trifásico de 100 CV de rotor devanado, diseñado por Dobrowolsky, que movía una bomba centrífuga para elevar el agua de una cascada artificial de 10 m. de altura situada en los jardines de la exposición. El rendimiento de esta línea de transporte fue superior al 75 % y fue el inicio del gran desarrollo en la construcción de líneas eléctricas y centrales de corriente alterna en todo el mundo, mediante sistemas polifásicos. A Dobrowolsky se le deben también inventos específicos con dinamos trifilares. Dobrowolsky trabajó como Director de Ingeniería en la compañía alemana AEG durante toda su vida y fue el responsable del diseño de todas las máquinas eléctricas que construía la compañía. Inventó el rotor de doble jaula de ardilla para los motores asíncronos o de inducción, el fasímetro y un tipo específico de vatímetro. Recibió el título de Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Darmstadt en 1911.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.

Referencias

2. Michael von Dolivo-Dobrowolsky-Leben und Bedeutung. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 16 Januar 1970, pp. 1-5.
3. Mijail O. Dolivo Dobrowolsky, 1862-1919. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 53 (1962), p. 205.
4. Jesús Fraile Mora: Lauffen-Frankfort (1891): *Primera red de transporte de energía eléctrica trifásica del mundo*. *Fundetel* N.º 6, junio de 2001, pp. 13-20.
5. Obituario: *Engineering*, 1920, p. 352.

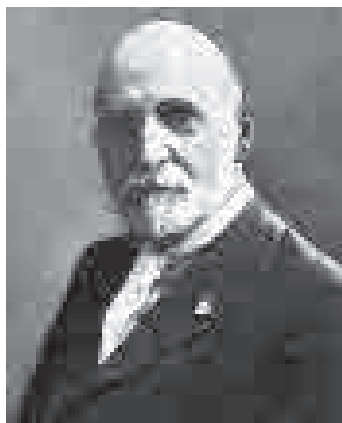
DOW, Alex

- 12 de abril de 1862, Glasgow (Escocia).
- † 22 de marzo de 1942, Ann Arbor, Michigan (USA).

Empresario eléctrico escocés-estadounidense que fue presidente de la *Detroit Edison Company*, consiguiendo que su empresa fuera una de las más importantes de Estados Unidos. A él se debe la normalización en corriente alterna a 60 Hz que utilizó en sus instalaciones y que se impondría en toda la nación.

De familia escocesa muy humilde, solamente estudió en la escuela hasta los once años. A los 12 años ingresó como oficinista en la compañía ferroviaria *North British Railway* en Glasgow, donde a veces trabajaba como voluntario montador de las líneas telegráficas de la empresa, lo que despertó su afición por la electricidad. En 1880, a raíz de la muerte de su madre, se trasladó a Liverpool donde trabajó como taquígrafo en la compañía naviera *Cunard Lines*. En 1882 se alistó como sobrecargo de la empresa anterior, para hacer un viaje a Nueva York, y al llegar allí se dio cuenta de las nuevas oportunidades que le ofrecía

Estados Unidos. Es por ello que al final de ese mismo año emigró a este país y se estableció en Baltimore, donde encontró trabajo inicialmente como telegrafista de la línea ferroviaria Baltimore-Ohio. En 1886 Dow se cambia a la compañía *Brush Electric Light* de Baltimore y, tres años después, le trasladan a la sucursal de Chicago como Ingeniero de zona. Su trabajo era diseñar y supervisar la instalación de un sistema de alumbrado por arco eléctrico en el parque sur de Chicago para la Feria Mundial que se iba a celebrar en esta ciudad en 1893, con motivo del cuarto centenario del descubrimiento de América. En este trabajo ganó una gran reputación como Ingeniero por la calidad de sus trabajos. En 1893 le destinan a Detroit para dirigir la construcción de una central eléctrica propiedad del ayuntamiento de la ciudad, con la que el alcalde Hazen S. Pingree esperaba acabar con la competencia privada del contrato del alumbrado público municipal. Tres años después finalizó el proyecto y Dow fue contratado por la *Edison Illuminating Company*, una de las compañías eléctricas privadas que deseaban controlar el mercado eléctrico



Alex Dow

de Detroit. Down intentó absorber las empresas eléctricas competidoras más pequeñas, pero al no poderlo hacer, las debilitó reduciendo los precios del suministro, manteniendo la calidad de servicio. Cuando estas empresas entraron en bancarrota, Dow compró todas sus centrales agrupándolas en un sistema eléctrico coordinado. Para evitar una nueva competencia, Dow declaró la disposición de suministrar electricidad a un mismo precio, en cualquier parte de la ciudad, aunque fueran en zonas alejadas y poco rentables. En 1903, para asegurar el capital necesario para construir una nueva central, la empresa se reorganizó y tomó el nombre de *Detroit Edison Company*, en la que se nombró a Dow Vicepresidente, después pasaría a Director General y en 1902 a Presidente de la compañía. Dow consiguió que esta empresa eléctrica fuera una de las más importantes de Estados Unidos, logrando que los activos de la compañía en el año 1940 (en que se jubiló) fueran superiores a los 340 millones de dólares.

A pesar de su formación limitada, Dow intentaba en todo momento incluir en sus instalaciones los últimos avances de la tecnología eléctrica. Una de sus primeras decisiones fue, por ejemplo, generar en corriente alterna a 60 Hz, en vez de utilizar corriente continua, lo que indicaba su fe en la importancia que la corriente alterna tendría en el futuro. Redujo los costes de operación de las centrales cuando, en 1907, la nueva central Delray la equipó con una caldera de vapor Stirling que mejoraba sustancialmente el rendimiento de la combustión. Otro desarrollo que incorporó Dow fue la automatización de las subestaciones de distribución, estableciendo una red en anillo, que formaba

parte de un sistema integrado que reducía, de este modo, la necesidad de construir nuevas centrales y también incluyó equipos que permitían la producción de vapor a altas temperaturas para aumentar los límites máximos de presión de las turbinas de vapor. Dow estableció en 1925 lo que probablemente fue el primer departamento de investigación que creaba una compañía eléctrica en los Estados Unidos. Dow recibió, en 1936, la medalla Edison del AIEE por la importancia de sus trabajos en el desarrollo de la industria eléctrica y su servicio al público.

Referencias

1. *Electrical World*, Vol. 90, N.º 10, 3 September 1927, p. 459 (foto).
2. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/dow.html (consulta realizada el 26 de octubre de 2005).

DRAPER, Charles Stark

- 2 de octubre de 1901, Windsor, Missouri (USA).
- † 25 de julio de 1987, Boston, Massachusetts (USA).

Ingeniero aeronáutico y profesor estadounidense que dirigió el laboratorio de Instrumentación del MIT, en el que se diseñaron giróscopos de gran calidad para aplicaciones civiles y militares: sistemas de guiado inercial para aeronaves, misiles y submarinos.

Se matriculó inicialmente en 1917 en la Universidad de Missouri, en Columbia, estudiando allí dos cursos académicos, pero al trasladarse su familia a California, acabó su B.A. en Psicología en Stanford en 1922. Su intención inicial era estudiar



Charles Stark Draper

la carrera de Medicina, pero el verano anterior a su ingreso en la Facultad hizo un curso de radiotelegrafista naval, lo que le animó a graduarse en Ingeniería Química, en 1926, en el MIT, pero estudiando después diversas materias adicionales como Matemáticas, Física, Metalurgia e Ingeniería Aeronáutica, para obtener, finalmente, su Máster en 1928. Fascinado por la Aeronáutica, realizó un curso de piloto de aeronaves en el ejército del aire americano, mostrando un gran interés por el cuadro de instrumentos a bordo, que consideraba demasiado simples e inadecuados. En 1929 se incorpora como ayudante de investigación en el departamento de ingeniería aeronáutica del MIT, pasando en 1935 a profesor ayudante. Era un excelente pedagogo y sabía interesar a sus alumnos en las técnicas de la navegación aérea, buscando enfoques originales para la resolución de los problemas prácticos. Mientras ampliaba su formación con diversos cursos técnicos, intentaba mejorar en el laboratorio del MIT diversos instrumentos de medida. En el año 1938 se doctoró en Física y el año siguiente le nombran Catedrático y

Director del Laboratorio de Instrumentación del MIT. Debido a las necesidades militares, la Armada americana le solicita que realice un proyecto sobre un sistema de estabilización giroscópico para control de fuego antiaéreo, que dio lugar al sistema Mark 14.

Después del ataque japonés a Pearl Harbour, y al entrar EE. UU. en la Segunda Guerra Mundial, el sistema giroscópico Mark 14 se incorpora en el buque acorazado USS South Dakota y en varios destructores, comprobándose su gran eficacia. Durante esta guerra la *Sperry Gyroscope Company* fabricó 100.000 equipos Mark 14 para la Armada americana. Por el desarrollo del Mark 14, Draper recibió en 1945 la medalla Albert Reed del Instituto de Ciencias Aeroespaciales americana. Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, se fabricaron los misiles de largo alcance y el equipo del MIT que dirigía Draper amplió sus trabajos para incorporar un sistema de guiado inercial a este nuevo armamento, lo que da lugar al radar A1C para cazabombarderos, y que se instalan en los F-86 al comienzo de la guerra de Corea el 7 de diciembre de 1950. Gracias a este desarrollo Draper fue premiado por las fuerzas aéreas de USA el 23 de enero de 1951. Por esa época a Draper le ascienden a Director del Departamento de Ingeniería Aeronáutica del MIT y desarrolla en el laboratorio el SPIRE (*Spatial Inercial Reference Equipment, equipo de referencia inercial espacial*). Con este equipo se demostró en 1953 que el avión B-29 podía volar solo miles de kilómetros, sin ayuda del piloto, lo cual es el origen de los pilotos automáticos de vuelo que actualmente se incorporan en los aviones comerciales. Los sistemas de guiado, navegación y con-

trol desarrollados por Draper se aplicaron por la NASA en los programas Apolo, y demostraron su eficacia en la misión Apolo 11, cuando los astronautas Edwin Aldrin y Neil Armstrong pisaron la Luna el 20 de julio de 1969, permaneciendo el tercer astronauta, Michael Collins, en el módulo de mando. Draper fue miembro de la Academia de Ingeniería de EE. UU, miembro de la Academia de Ciencias francesa y Presidente de la Fundación Karman. Tenía varios doctorados *Honoris Causa* de diversas universidades. El laboratorio de instrumentación del MIT, donde trabajó Draper, recibió el nombre de Laboratorio Draper y se creó un premio bianual, de un valor similar al Nobel, para premiar a los ingenieros que hubieran hecho grandes aportaciones científicas a la humanidad.

Referencias

1. ANNA ROTHE: *Current Biography 1965. Who's news and why.* The H.W. Wilson Company, New York, 1965.
2. IRE, April 1955, p. 496 (foto).
3. CHARLES STARK DRAPER, *Lamme Medal.* IEEE Spectrum, February 1973, p. 9.
4. *Memorial Tributes.* National Academy of Engineering, 1994.

DRUDE, Paul

• 12 de julio de 1863, Brunswick (Alemania).
 † 5 de julio de 1906, Berlín (Alemania).

Físico alemán que elaboró una teoría de la conducción eléctrica en los metales.

Estudió en las Universidades de Berlín, Freiburg y Gotinga. En esta universidad tuvo como profesor a Woldemar Voigt,

conocido investigador del efecto Zeeman y que atrajo a Drude al estudio de la óptica, realizando su tesis sobre la teoría de la reflexión por las sustancias que absorben luz. Drude se quedó como ayudante de Voigt y estuvo trabajando en la determinación de constantes ópticas de metales. Cuando se publicaron los descubrimientos de Heinrich Hertz de las ondas electromagnéticas, Drude se dedicó a analizar estas ondas y su reflexión en los metales. Demostró que la formación de una película superficial explicaba la discrepancia entre la teoría y la práctica en la reflexión de la luz por los metales. En 1894, en reconocimiento a su trabajo, fue contratado como Catedrático extraordinario por la Universidad de Leipzig.

En 1900 recibe el nombramiento de Catedrático y Director del Laboratorio de Física de la Universidad de Giessen. Aquí trabajó en la teoría electrónica de los metales, señalando que la conducción eléctrica se debe a los electrones que se mueven a través de los *átomos* de un modo análogo a como los iones transportan la corriente en los electrolitos. La teoría había sido mostrada por Riecke, H. A. Lorentz, G. Wiedemann y



Paul Drude

otros, pero lo que añadió Drude fue probar que el cociente entre la conductividad térmica y eléctrica de los metales es proporcional a su temperatura absoluta. Desde el año 1900 fue editor de *Annalen der Physik*, que se había iniciado en 1790 en Leipzig y que, en sus primeros años, era conocida como Anales de Gilbert, desde 1824 como *Anales Poggedorff* y desde 1877 como *Anales de Wiedemann*. En 1905 quedó vacante la cátedra de Física de Warburg y la dirección del Instituto de Física de la Universidad de Berlín, y fue contratado para estos cargos, pero desgraciadamente no pudo hacer mucho, pues murió prematuramente al año siguiente.

Referencias

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. Obituario: *Engineering*, July 27, 1906, p. 126.

DUDELL, William du Bois

- 1872, Londres (Inglaterra).
- † 3 de noviembre de 1917, Londres (Inglaterra).

Físico británico que hizo grandes aportaciones al estudio del arco eléctrico. Inventó un alternador de alta frecuencia y un amperímetro térmico. Hizo mejoras en el oscilógrafo de Blondel para observar la forma de las corrientes alternas.

Nació en 1872 en Londres, pero debido a su delicada salud pasó gran parte de su infancia y juventud en Cannes (Francia). Estudió en el *City and Guilds Central Technical College* (1896), siendo alumno de los profesores W. E. Ayrton y



William du Bois Duddell

T. Mather. Estando dibujando punto por punto la forma de onda de un arco en corriente alterna, quiso automatizar las medidas; para ello tomó un oscilógrafo tipo Blondel, al que hizo algunas mejoras para conseguir un amortiguamiento crítico (1898). Más tarde hizo estudios sobre el arco eléctrico, descubriendo el arco musical que le dio la fama y notoriedad mundial. Su invento consistía en hacer pasar una corriente de alta frecuencia a través de un arco utilizando un condensador y una bobina en paralelo con aquél, el arco se veía sometido de este modo a oscilaciones espontáneas. Duddell hizo un estudio completo del fenómeno y preparó una serie de circuitos oscilantes con pulsadores, simulando un piano que permitía variar a voluntad la frecuencia propia del arco, con lo que pudo tocar el himno nacional inglés (*God save the Queen*, Dios salve a la Reina). Más tarde utilizó este arco para producir ondas herztianas sostenidas de alta frecuencia, pero fue Valdemar Poulsen, en 1902, el que se le adelantó a este descubrimiento de gran importancia para la incipiente industria de la radio. A Duddell se le debe también

la invención en 1904 de un alternador de alta frecuencia de 120 kHz para aplicarlo a la radio, de un galvanómetro de vibración y de un amperímetro térmico especial que podía medir con precisión las corrientes de alta frecuencia. Fue elegido miembro de la *Royal Society* en 1907, Presidente de la Comisión Internacional de Telegrafía en 1914 y Presidente del IEE desde 1912 hasta 1914, sustituyendo a Ferranti.

Referencias

1. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
2. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlin, 1996.
3. *Engineering*, November 9, 1917, p. 497.
4. http://www.acmi.net.au/AIC/DUDELL_BIO.html (consulta realizada el 2 de agosto de 2005).
5. Obituario: *Revue Générale de l'électricité*, tome III, 20 Avril 1918, pp. 569-71.
6. Obituario: *Journal IEE*, 1918, pp. 538-40.

DUNCAN, Louis

- 25 de marzo de 1861, Washington D. C. (USA).
- † 3 de febrero de 1916, Pelham Manor, Nueva York (USA).

Ingeniero estadounidense pionero en las aplicaciones de la tracción eléctrica en los Estados Unidos.

Estudió en la *East Tennessee University* y se graduó en la Academia Naval de los Estados Unidos en 1880. Después de dos años de prácticas en el Pacífico, volvió a Estados Unidos e ingresó en la Universidad John Hopkins de Baltimore,

Maryland, donde trabajó en la medida absoluta del ohmio, este trabajo le sirvió para graduarse como Doctor en 1885. En 1886 obtuvo la cátedra de Electricidad en la Universidad Johns Hopkins y permaneció en este puesto hasta 1899. Fue Presidente del AIEE durante los años 1895-97. Mientras ejercía su labor docente sirvió como ingeniero consultor en la construcción de ferrocarriles eléctricos en el distrito de Baltimore y en Washington D. C. En 1899 le nombraron Ingeniero Director de *Third Avenue Railway* de la ciudad de Nueva York. En 1902 le contrató el Massachusetts Institute of Technology para dirigir el Curso de Ingeniería Eléctrica, continuando con esta cátedra hasta 1904. En este año organiza la compañía Sprague, Duncan y Hutchinson y se hace ingeniero consultor de la *New York Transit Commission* para la construcción del primer tren metropolitano de Nueva York. También trabajó como Ingeniero Director de la *Keystone Telephone Co.* de Filadelfia y de la compañía telefónica independiente de Baltimore y Pittsburg. Duncan fue miembro



Louis Duncan

del jurado de la Exposición Eléctrica Internacional de Filadelfia de 1885, de la Exposición Mundial Colombiana de Chicago de 1892 y de la Exposición de St. Louis de 1904.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. Some Leaders of the AIEE. LOUIS DUNCAN. *Journal of the American Institute of Electrical Engineers*, 1924, pp. 1.107-1.108.
3. *Electrical World*, Vol. 84, 20 September 1924, p. 604.

DUNN, Gano

- 18 de doctubre de 1870, Nueva York (USA).
- † 10 de abril de 1953, Nueva York (USA).

Ingeniero estadounidense que desarrolló grandes proyectos de ingeniería de centrales eléctricas y de construcción de aeropuertos, carreteras, puentes y emisoras de radio.

Recibió el B.S. en el *College* de la Ciudad de Nueva York en 1889 y dos años más tarde se tituló como Ingeniero Eléctrico por la Universidad de Columbia, siendo distinguido con el primer premio extraordinario concedido en los Estados Unidos en esta carrera. Su carrera profesional comenzó en 1886 (antes de su graduación), trabajando como telegrafista durante cinco años en la *Western Union Telegraph Co.* En 1891 se incorpora a la Compañía Crocker-Wheeler, donde permaneció diez años y trabajó en el proyecto y construcción de generadores eléctricos, motores, transformadores y otros aparatos eléctricos. Llegó más tarde a Ingeniero Je-

fe, Vicepresidente y Director de la compañía. En 1911 se asoció con J. G. White para llevar la vicepresidencia de la empresa creada por ambos y encargándose del departamento de proyectos de ingeniería. En 1913 ascendió a Presidente de la compañía y dirigió la construcción de instalaciones importantes, entre ellas 13 emisoras de radio transatlántica, aeropuertos, carreteras, puentes, centrales eléctricas, el primer oleoducto de larga distancia instalado en California y regadíos en muchos países latinoamericanos. En 1938 fue elegido miembro del consejo de dirección de la RCA y también dirigió la NBC (*National Broadcasting Company*). Premiado con la medalla Edison del AIEE en 1937 por sus contribuciones en la aplicación de la Ingeniería Eléctrica, y la ejecución de grandes obras de Ingeniería, la medalla Egleston de la Universidad de Columbia, la medalla Hoover de las Sociedades de Ingeniería de Estados Unidos en 1939. Recibió diversos doctorados *Honoris Causa*: Universidad de Columbia, Rutgers, Nueva York. Fue Presidente del AIEE en el bienio 1911-12. Perteneció a numerosas asociaciones



Gano Dunn

científicas: Academia de Ciencias de Nueva York, del IEE de Gran Bretaña, ASCE, ASME, Sociedad de Óptica, y otras. En la Segunda Guerra Mundial fue consejero científico del presidente Roosevelt.

Referencias

1. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/gdunn.html (consulta realizada el 1 de agosto de 2005).
2. Obituario: *Electrical Engineering*, June 1953, p. 564.
3. Obituario: *Proceedings of the IRE*, August 1953, p. 1.072.

*Eastham Eccles Eckert Edison Eichberg Einstein Elster
 Emmet Engelbart Epstein Ericson Erlang
 Esaki Espenschied Euler Everitt Ewing*

Ee

EASTHAM, Melville

- 26 de junio de 1885, Oregón City, Oregón (USA).
- † 6 de mayo de 1964 (USA).

Ingeniero y empresario estadounidense que fundó la empresa *General Radio Company* en EE. UU. dedicada a la construcción de instrumentos de medida de gran calidad y también a la preparación de componentes para el montaje de equipos de radio.

Estudió en la academia de Portland. Trabajó durante un tiempo en la compañía de tranvías de Portland. En 1905 se trasladó a Nueva York, donde trabajó en una empresa que construía equipos de rayos X. Al año siguiente, se asocia con dos compañeros, J. Emory Clapp y W. O. Eddy, para formar la *Clapp, Eddy y Eastham Company* en Boston, Massachusetts, en la que construían equipos de rayos X, bobinas de chispa para los primitivos emisores de radio, condensadores de capacidad variable y otros componentes para

los radioaficionados. En 1915 Eastman funda la empresa *General Radio Company* para la comercialización de instrumentos de medida como: décadas de resistencias, inductancias y capacidades variables, además de otros componentes de la radio. Durante la Primera Guerra Mundial, la empresa recibe un gran número de pedidos del ejército americano para el montaje de equipos de radio y las ventas aumentan también después de la guerra, debido al gran crecimiento en el número



Melville Eastham

de radioaficionados en EE. UU. Hacia la mitad de la década de 1920, Eastham decide dejar los equipos de transmisores y receptores de radio y concentrarse en la construcción de instrumentos de medida de precisión, para la industria y el mundo educativo. La *General Radio* se reconoce por el gran público como una compañía de Ingeniería que fabrica instrumentos de gran durabilidad y precisión. Se añaden nuevos instrumentos de medida en su cadena de producción, como voltímetros electrónicos con tubos de vacío, puentes de impedancia y osciloscopios. Adelantado a su tiempo y preocupado por la calidad de vida de sus trabajadores, Eastham inicia en 1917 un plan de reparto de beneficios y seguros de pensiones entre sus empleados, y en 1919 la compañía adopta una jornada laboral de cuarenta horas por semana. Durante la Segunda Guerra Mundial se encargó de desarrollar un sistema de radionavegación, conocido con el nombre de LORAN, en el laboratorio de Radiación del MIT. Eastham se retiró como presidente de *General Radio* en 1944, pero retuvo su título de ingeniero director hasta su jubilación en 1950. En 1937 recibió la Medalla de Honor del IRE, por sus trabajos pioneros en el campo de las medidas radioeléctricas y sus realizaciones en la construcción de equipos de medida de laboratorio.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GmbH, Berlín, 1996.
2. JAMES E. BRITAIN. *Scanning the Past: Melville Eastham*. Proceedings of the IEEE, Vol. 82, N.º 12, December 1994, p. 1.933.
3. MELVILLE EASTHAM. *Recipient, Institute Medal of Honor, 1937*. Proceedings of IRE, p. 648.
4. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/eastham.html (consulta realizada el 3 de agosto de 2005).

ECCLES, William Henry

- 23 de agosto de 1875, Ulverston, Lancashire (Inglaterra).
- † 29 de abril de 1966, Oxford (Inglaterra).

Físico británico que inventó en 1919, junto con F. W. Jordan, el circuito electrónico flip-flop o multivibrador. Estudió también la propagación de las ondas de radio en la atmósfera y sugirió que la radiación solar influía en las diferencias de los tiempos de propagación de las ondas electromagnéticas de día y de noche.

Tuvo una niñez bastante enfermiza, por lo que su primera educación la realizó prácticamente en su casa. Su padre comenzó trabajando como herrero y más tarde estudió la carrera de ingeniero, enseñándole a su hijo las bases de la termodinámica, de las máquinas de vapor y de las estructuras. Estudió después con una beca en el *Royal College of Science* (actual Imperial College de Londres), graduándose como físico en 1898. Doctor en Ciencias por la Universidad de Londres en 1901



William Henry Eccles

gracias a un trabajo sobre el cohesor de limaduras de Branly, un primitivo detector de ondas de radio. Trabajó como ayudante de laboratorio en su Universidad y asistía por las tardes a las clases de Ingeniería Eléctrica en el *City and Guilds*; también a las conferencias que daba Marconi sobre la radio. Trabajó dos años con éste y le ayudó en el diseño de la estructura de la antena de Poldhu, en Cornwall, que sirvió para realizar la primera transmisión de radio transoceánica.

En 1904 fue contratado como profesor de Matemáticas y Física en el Politécnico de Chelsea. También enseñó estructuras en el *University College de Londres* (1910-1916). En 1916 se pasó al *City and Guilds College*, Finsbury, para enseñar Física Aplicada e Ingeniería Eléctrica, hasta que cumplió 51 años, debido a que una grave enfermedad le hizo retirarse y ponerse a trabajar como consultor privado. En el bienio 1919-20 inventó, con F. W. Jordan, el multivibrador Eccles-Jordan o *flip-flop*, construido con dos válvulas triodo. Este trabajo fue patentado por la Armada inglesa, ya que fue consecuencia de un proyecto de investigación para el ejército durante la Primera Guerra Mundial. El trabajo más significativo de Eccles se refiere a la explicación de la propagación de las señales de radio por la capa Kennelly-Heaviside descubierta en 1902, que sentó las bases del trabajo realizado más tarde por el inglés Edward Appleton. Fue el primero en proponer (1912), que la radiación solar afectaba a la propagación de las ondas de radio, y de ahí las diferencias en la propagación entre el día y la noche. Presidente del IEE de Londres en el bienio 1926-1927.

Referencias

1. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
2. W. ATHERTON: *Pioneers* 46. W. H. ECCLES 1875-1966. *The First Physicist of Wireless*. Electronics World & Wireless World, October 1990, pp. 908-10.
3. http://www.acmi.net.au/AI/ECCLES_BIO.html (consulta realizada el 3 de agosto de 2005).

ECKERT, John Presper

- 9 de abril de 1919, Filadelfia (USA).
- † 3 de junio de 1995, Bryn Mawr, Pennsylvania (USA).

Ingeniero estadounidense que dirigió la construcción del ordenador ENIAC en la Escuela Moore de Ingeniería, que durante muchos años se consideró como el primer ordenador electrónico del mundo.

Los primeros estudios los realizó en el colegio privado *William Penn Charter School* y desde muy pequeño mostró excepcionales aptitudes para las matemáticas y con grandes dotes inventivas. Obtuvo su B.S. en Ingeniería Eléctrica en 1941 en la Escuela Moore dependiente de la Universidad de Pennsylvania. Dos años más tarde completó el máster correspondiente. Fue un estudiante sobresaliente, por lo que al acabar su carrera se le ofreció enseguida un puesto como ayudante en la Escuela Moore de su universidad. En sus clases para postgraduados conoció a un estudiante doce años mayor que él, llamado John William Mauchly, y se hicieron grandes amigos. Esta amistad se conservaría hasta el fallecimiento del último, ocurrida en 1980. Mauchly tenía unas ideas sobre la construcción de un ordenador electrónico que le gustaron a

John Presper Eckert



Eckert, y ambos se dirigieron a John Brainerd, Decano del centro que les apoyó en su idea, por lo que prepararon un proyecto de construcción de un ordenador electrónico para calcular trayectorias balísticas. Brainerd consiguió convencer a la Armada americana para que financiara este proyecto. El 9 de abril de 1943 (fecha que curiosamente coincidió con el 24º cumpleaños de Eckert) se recibió la ayuda oficial de 150.000 dólares (que después se aumentó a 400.000) para comenzar la construcción del ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*, computador e integrador numérico electrónico). A Eckert se le nombró Ingeniero Director del proyecto, Mauchly trabajaba como Ingeniero consultor, el Decano John G. Brainerd era investigador principal y Herman H. Goldstine se encargaba de las relaciones con el gobierno. El ordenador ENIAC se construyó en la *Moore School* en el periodo 1943-46. Mauchly se basó en el calculador diferencial de Vannevar Bush (ordenador analógico), sustituyendo algunos engranajes por dispositivos electrónicos y diseñando un mecanismo contador de impulsos para sustituir a los integradores (parece que también se

basó en ideas del ordenador ABC de Atanasoff en la construcción del ENIAC). Este computador entró en servicio el 14 de febrero de 1946; constaba de 18.000 válvulas, 1.500 relés y 7.000 resistencias, con un peso total de 30 Tm y un consumo de 140 kW. El ordenador ocupaba una habitación de 18 m. x 8 m. y dejó de funcionar el 1955, por lo que se desmontó el año 1957 por considerarlo totalmente pasado de moda, con sólo 12 años de vida. J. P. Eckert fundó en 1946 con J. Mauchly la Compañía *Electronic Control Company* que recibió el encargo de la *Northrop Aircraft Company* para construir el BINAC (*Binary Automatic Computer*); una de las grandes ventajas de esta máquina, era que almacenaba los datos en cinta magnética en vez de hacerlo con tarjetas perforadas, y se puso en funcionamiento en 1950.

La Compañía *Electronic Control* recibió a continuación un pedido de la Oficina Nacional de Patrones (*National Bureau Standards*), para construir el UNIVAC (*Universal Automatic Computer*), pero por problemas financieros la corporación de Eckert y Mauchly se vio obligada a vender su compañía a *Remington Rand Corporation*. Trabajando ambos ingenieros para esta compañía, fue cuando se concluyó el UNIVAC, en 1951. El UNIVAC I fue el primer ordenador que se fabricó comercialmente, así como el primero en utilizar un compilador para traducir el idioma del programa en lenguaje de código máquina. En 1952 un ordenador UNIVAC (se construyeron 46) se empleó para computar el resultado de las elecciones presidenciales americanas entre Eisenhower y Adlai Stevenson. La victoria de Eisenhower se supo 45 minutos después de que se cerraran los colegios electorales. Al acabarse la construcción

del UNIVAC I, la firma *Remington Rand Corporation* pasó a denominarse *Sperry Rand Corporation* en 1951. Durante el periodo 1950-55, Eckert fue Director de Ingeniería de la empresa *Remington-Rand*, más tarde fue Vicepresidente (1955-63), y finalmente, entre 1963 y 1982, ocupó el cargo de Vicepresidente Consejero adjunto a la presidencia de la división UNIVAC de la empresa *Sperry-Rand*. En 1968 la patente del ordenador electrónico que estaba en posesión de Sperry-Rand fue cambiada a la compañía Honeywell. El juez Earl Larson se basó en que Mauchly había copiado las ideas del ordenador ABC de Atanasoff. Eckert fue elegido académico de la Academia Nacional de Ingeniería de EE. UU. en 1967 y recibió la Medalla Nacional de las Ciencias en 1969 (el premio de mayor prestigio en los Estados Unidos).

Referencias

1. National Academy of Engineering. Memorial Tributes, 2001.
2. LEE, J. A. N.: *Computer Pioneers*, IEEE Press, 1995.
3. JAMES CORTADA: *Historical Dictionary of Data Processing Biographies*, Greenwood Press, New York, 1987.
4. W. A. ATHERTON. Pioneers. J. W. MAUCHLY and J. P. ECKERT. *The men who made Eniac*. Electronics & Wireless World, June 1990, pp. 541-43.
5. Obituario: J. PERSPER ECKERT, 1919-1995. *IEEE Annals of the History of Computing*, Vol. 17, N.º 3, 1995, pp. 3-5.

EDISON, Thomas Alva

- 11 de febrero de 1847, Milan, Ohio (USA).
- † 18 de octubre de 1931, West Orange. New Jersey (USA).

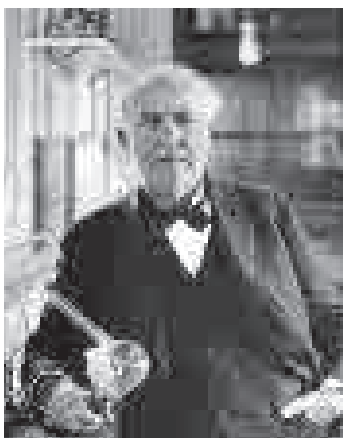
Inventor estadounidense, el más prolífico de todos los tiempos con más de 1.100 patentes en su

haber. Sus inventos han dejado su huella genial, haciéndose imprescindibles en la sociedad actual, tales como la bombilla, el fonógrafo, el kinetoscopio, el acumulador eléctrico y el micrófono.

De familia humilde, tan sólo asistió a la escuela durante tres meses en Port Huron, Michigan; su madre se encargó de darle la educación elemental y no tuvo ninguna preparación universitaria. Representa el cuento clásico que tanto les gusta a los americanos, del hombre que se hizo a sí mismo a partir de un pobre muchacho, sin educación ni influencia, y que adquirió la fama y la fortuna por su inteligencia y trabajo. A los doce años vendía periódicos en la línea de ferrocarriles (*Grand Trunk Railways*) entre Port Huron y Detroit. Empleaba su sueldo en comprar libros y aparatos científicos, haciendo experimentos eléctricos y químicos en un vagón de mercancías del propio tren. En 1862 publicó un semanario, el *Grand Trunk Herald*, impreso en un vagón de mercancías que, además, le servía como laboratorio. Tras una valerosa hazaña en la que salvó la vida del hijo de un jefe de estación, le recompensaron con la realización de un curso de telegrafía, y más tarde ingresó como telegrafista en la compañía de ferrocarriles donde repartía periódicos. Durante su trabajo como operador de telégrafos, mejoró un repetidor telegráfico, gracias al cual se podían transmitir mensajes automáticamente a una segunda línea sin que estuviera presente el operador.

En 1868 se trasladó a Boston para trabajar en la *Western Union Telegraph*, dedicando todo el tiempo libre a sus inventos. En ese mismo año patentó su primer invento: un sistema eléctrico para registrar los votos de las elecciones, pero que no pudo vender. En 1869, fue a Nueva York e inventó un

Thomas Alva Edison



indicador automático de las cotizaciones de bolsa, por el que recibió la suma de 40.000 dólares. Con este dinero pudo dotarse de equipos y material para hacerse su propio laboratorio. Después logró un sistema telegráfico automático que mejoraba la calidad y rapidez de la transmisión. Su gran invento dentro de la telegrafía fue la creación de unas máquinas que permitían la transmisión simultánea de diversos mensajes por una línea, que provocó el aumento de la utilidad de las líneas telegráficas existentes. En 1876 fundó su famoso laboratorio en Menlo Park, New Jersey, que se iba a convertir en una fábrica de inventos. Debido a ello le bautizaron con el sobrenombre del Mago de Menlo Park. En 1887 trasladó sus laboratorios a West Orange, en New Jersey. Desde 1955 es un museo nacional americano. En cuatro años obtuvo trescientas patentes entre las que debemos destacar: el micrófono de carbón, que mejoró el teléfono de Graham Bell e hizo que su uso fuese práctico; su invento favorito, el fonógrafo (1877), que podía grabar el sonido en un cilindro de papel de estaño; la lámpara incandescente o bombilla (1879), que hizo posible el desarrollo del alumbrado eléc-

trico, que hasta entonces se realizaba mediante el arco voltaico. Tuvo un gran éxito, por lo que pronto comenzó a trabajar en el perfeccionamiento de las bombillas y de las dinamos para generar la corriente eléctrica necesaria. Es por ello que en 1880 fundó la *Edison Electric Illuminating Company*, que construyó la primera central eléctrica americana en febrero de 1882, en *Holborn Viaduct* de Londres, y más tarde, en septiembre, inauguró la central de *Pearl Street* en Nueva York. Ambas centrales eran de corriente continua; sin embargo, años después el uso de la corriente continua se vio desplazado por la corriente alterna que desarrolló, en los EE. UU., el Ingeniero George Westinghouse, basándose en la compra de las patentes de Nikola Tesla. La compañía Westinghouse puso en funcionamiento en las cataratas del Niágara, en 1896, la primera central de corriente alterna en los Estados Unidos (era de corriente alterna bifásica). Años después, en 1892, la compañía *Edison General Electric*, al unirse con la compañía *Thomson-Houston*, darían lugar a la actual multinacional *General Electric*. En 1888 Edison inventó el kineoscopio, la primera máquina que producía películas mediante una rápida sucesión de imágenes individuales. Otros inventos posteriores a destacar son: el acumulador de Edison que desarrolló en 1909 (un acumulador alcalino de hierro-níquel), resultado de miles de experimentos, y un método de telegrafía sin hilos para comunicarse con los trenes en movimiento. Sin embargo, debe señalarse un efecto que descubrió en 1884 y que lleva su nombre, pero al que no le dio importancia práctica; el efecto Edison o efecto termoeléctrico indica que el filamento caliente de una lámpara desprende electrones, que pueden ser atraídos por un

electrodo positivo en forma de placa, situado en el mismo tubo de vacío o bulbo de la lámpara. Este efecto lo utilizaría años después el inglés J. A. Fleming, para la realización de una válvula rectificadora (1904), que sería el origen de la Ingeniería de radio o Ingeniería Electrónica. Aunque Edison no fue en realidad un científico, se le considera, con razón, *el inventor más prolífico de todos los tiempos*, con cerca de 1.100 patentes en su haber. Se jactaba de que podía patentar un pequeño invento cada diez días y uno grande cada seis meses. Decía que *el genio es un 1 % de inspiración y un 99 % de transpiración*. Recibió grandes premios y condecoraciones: Doctor *Honoris Causa* por las universidades de Princeton y Nueva York. Medallas John Fritz y Rathenau. Comandante de la Legión de Honor francesa en 1878. Medalla de oro del Congreso de EE. UU. en 1928, «por el desarrollo y la aplicación de inventos que han revolucionado la civilización en el último siglo». Falleció en West Orange el 18 de octubre de 1931.

Referencias

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
4. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
5. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
6. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L. Espasa, Madrid, 1998.
7. MATTHEW JOSEPHSON: *Edison*, Plaza Janés, Barcelona, 1962.
8. *Telecommunication Pioneers. Radio Engineering Laboratories*. Long Island City, New York, 1963.
9. THOMAS ALVA EDISON, 1847-1931, *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 63 (1972), p. 661.
10. Obituario: *Engineering*, October 23, 1931, p. 532.

Referencias

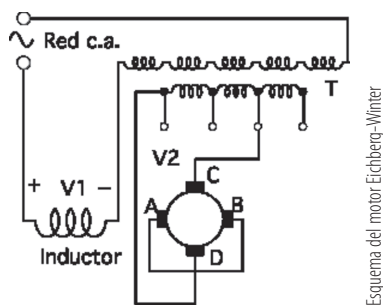
11. Obituario: *Revue Générale de l'électricité*, 21 Novembre 1931, pp. 817-18.
12. Obituario : *Journal IEE*, 1932, p. 984-85.

EICHBERG, Friedrich

- 10 de septiembre de 1875, Viena (Austria).
- † 29 de julio de 1941, Ann Arbor, Michigan (USA).

Ingeniero austriaco que inventó el motor Winter-Eichberg que se utilizaría en la tracción eléctrica ferroviaria con catenarias alimentadas por redes monofásicas de 25 Hz.

Eichberg estudió entre 1892 y 1896 la especialidad de Construcción de Máquinas en el Instituto Politécnico de Viena, y trabajó desde el 1 de enero de 1897 hasta el 31 de octubre de 1899 como ayudante de Adalbert von Waltenhofen (1828-1914). El 22 de diciembre de 1902 superó la prueba de Doctor Ingeniero. En el año 1900 patentó, con su compañero Gabriel Winter (1869-1907), el motor Winter-Eichberg, un motor monofásico de corriente alterna con conmutador compensado o mixto, es decir, un motor que re-



unía en una sola máquina las cualidades del motor de repulsión y el de excitación serie, por lo que se conseguía el gran par de arranque característico del motor serie y la posibilidad de poder utilizarlo en redes de media tensión y con frecuencia reducida, cualidades que eran innatas al motor de repulsión. En la figura anexa se indica el esquema equivalente de este motor. El inducido tiene un doble juego de escobillas, las del eje del inductor AB (eje directo) se ponen en cortocircuito y las del eje en cuadratura CD se alimentan mediante el secundario de un transformador T; los arrollamientos de excitación del inductor están en serie con el primario del transformador. En el arranque, se ha de graduar la tensión en los bornes (y lo mismo para regular la velocidad), para lo cual el secundario del transformador se construye con diferentes tomas de tensión. Comoquiera que este motor tiene un gran par de arranque y una buena regulación de velocidad, su aplicación inmediata fue la tracción eléctrica y para los accionamientos de grúas. De hecho, el motor Winter-Eichberg se utilizó a partir de 1903 en locomotoras eléctricas en redes monofásicas de 25 Hz. En el año 1902 se trasladó a Berlín para trabajar en la *Union Elektrizitäts-Gesellschaft*, empresa que al año siguiente se fusionó con la *Allgemeine Elektrizität-Gesellschaft*, AEG (este motor lo patentaría más tarde la AEG, en 1902). En 1909 le nombran Ingeniero Director de la fábrica de ferrocarriles eléctricos de la AEG y ascendió poco después a la dirección general de la compañía. En 1912 dejó la empresa AEG al ser nombrado Presidente de los Talleres Linken-Hoffman en Breslau, ascendiendo a la presidencia del Consejo de Administración cuando la em-

presa se transforma en la compañía *Linken-Hoffman-Lauchhammer*. Desde 1921 fue miembro del Consejo de Administración de la AEG. En 1920 le nombraron Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Breslau, por las mejoras técnicas realizadas en el motor de repulsión y por la invención del motor Winter-Eichberg. Cuando el presidente alemán Paul von Hindenburg nombra a Hitler canciller alemán el 30 de enero de 1933, se produce en el país una corriente de antisemitismo que hace que Eichberg, de origen judío, emigre a los Estados Unidos en 1938, donde encontró trabajo como Ingeniero consultor y de investigación, en la Division Stinson de la *Compañía Vultee Aircraft*, donde estuvo escasamente tres años, ya que murió el 30 de julio de 1941 en el hospital *St. Joseph Mercy* de Ann Arbor, Michigan, a consecuencia de una crisis cardíaca. La noticia de su fallecimiento se publicó el mismo día en el periódico *Detroit News* y al día siguiente en el *New York Times*. En Alemania se publicaría la necrológica en 1948, una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. Obituario: Friedrich Eichberg. E. und M., año 1949, pp. 74-75.

EINSTEIN, Albert

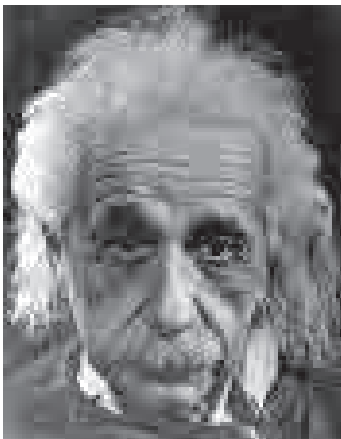
- 14 de marzo de 1879, Ulm (Alemania).
- † 18 de abril de 1955, Princeton, New Jersey (USA).

Físico alemán-suizo-estadounidense que en 1905 desarrolló la teoría del efecto fotoeléctri-

co utilizando los cuantos de Planck, por lo que recibiría el Premio Nobel de Física en 1921. Se le considera uno de los físicos más importantes de todos los tiempos por el desarrollo de la teoría de la relatividad.

Einstein nació en Ulm, una pequeña ciudad alemana de cien mil habitantes, que se halla en la orilla izquierda del río Danubio. La casa donde nació fue destruida, como casi toda la ciudad, en la Segunda Guerra Mundial. Aun así, Ulm conserva la catedral gótica con la aguja más alta de Europa: 161 metros. Su padre, Hermann Einstein, era un artesano que tenía una tienda de material eléctrico en la plaza Münster; su madre, Paulina Koch, tocaba el piano, adoraba la música e inculcó a su hijo Albert ese gusto. Cuando Einstein tenía un año, la familia emigró a Munich, donde se reunió con Jacob, hermano de Hermann, quien tenía una tienda de aparatos eléctricos, Jacob era Ingeniero y había desarrollado una dinamo eléctrica. La bombilla había sido inventada por Edison el mismo año del nacimiento de Einstein y en esa época empezaba a instalarse en las

calles y hogares. Jacob había convencido a su hermano Hermann para que se uniese a él en este próspero negocio. Einstein de niño no demostró ser una promesa intelectual; de hecho, fue tan lento en aprender a hablar que incluso se creía que iba a ser retrasado mental. En 1889 Einstein ingresó en el Instituto Luitpold, que utilizaba una férrea disciplina a la que el muchacho nunca se acostumbró. No obstante, se convirtió en un brillante estudiante de Matemáticas, Física, Filosofía e incluso de Letras, aunque no le interesaban mucho. Era un estudiante brillante, pero indisciplinado, que se ganó el reproche de algunos de sus profesores. Entretanto, el negocio de su padre no fue por buen camino y en 1894 se trasladaron a Milán, Italia. Allí finalizó el bachillerato y su padre le aconsejó que empezara los estudios de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Zurich, que era uno de los centros más prestigiosos de Europa. En 1896 ingresó en el Politécnico de Zurich, no sin dificultad, ya que solamente tenía buenas calificaciones en Matemáticas, pero se graduó en Física en 1900, el mismo año en que se nacionalizó suizo. En 1901 trabajó en una oficina de patentes en Berna y allí empezó a desarrollar sus teorías. El año 1905 se doctoró en la Universidad de Zurich y publicó, en ese mismo año, cuatro artículos revolucionarios. El primero, *Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen* (Sobre el movimiento de partículas pequeñas suspendidas en un líquido estacionario, requerido por la teoría cinética molecular del calor), es una explicación teórica del movimiento browniano. En el segundo artículo, *Über einem die Erzeugung*



Albert Einstein

und Verwanlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt (Sobre un punto de vista heurístico respecto a la producción y transformación de la luz), propuso una teoría cuántica de la luz, afirmando que se transmite en paquetes (cuantos de Plank), de energía proporcional a su frecuencia, que se comportan como partículas, a pesar del carácter ondulatorio del conjunto. Aplicando esta teoría, explicó el efecto fotoeléctrico. La importancia de esta investigación era que, por primera vez, las teorías de Planck, desarrolladas cinco años antes, se aplicaban a fenómenos físicos que no podían explicarse por las vías de la Física clásica. Por este hecho Einstein recibió el premio Nobel de Física en 1921. El tercer trabajo, *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* (Sobre la electrodinámica de los cuerpos móviles) propone que la velocidad de la luz en el vacío es una constante de la naturaleza y no depende del estado de reposo o movimiento del cuerpo que emite la luz o la detecta. Como consecuencia de este postulado, Einstein dedujo las ecuaciones de Lorentz, la contracción espacial de George Francis Fitzgerald y la dilatación temporal, y explicó el resultado negativo del experimento de Michelson-Morley. En el cuarto artículo, *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?* (¿Depende la inercia de un cuerpo de la energía que contiene?), Einstein lleva la Relatividad especial hasta sus últimas consecuencias y demuestra que la energía y la masa son intercambiables. En este artículo deduce su famosísima fórmula: la energía equivalente a una masa es igual al producto de esa masa por el cuadrado de la velocidad de la luz. En 1913 se creó un puesto para él en el Instituto de Física Kaiser Wilhelm en Berlín. En

1915 publicó sus trabajos sobre la teoría general de la relatividad (*Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie*), que ampliaba su teoría especial para aplicarla a sistemas acelerados. En 1930 Einstein visitó EE. UU. para dar una conferencia en el *California Institute of Technology*, y estaba allí cuando Hitler subió al poder. Por sus ideas pacifistas, su ascendencia judía y sus actividades prosionistas, Einstein no quiso volver a su país y se quedó a trabajar en el Centro de Estudios Avanzados de Princeton, en New Jersey.

Al comenzar la Segunda Guerra Mundial, Einstein influyó en el presidente americano Roosevelt para que se pusiera en práctica un programa de investigación destinado a desarrollar una bomba nuclear (la fisión del uranio había sido descubierta por los alemanes Otto Hahn y Lise Meitner en 1939, y el físico húngaro-estadounidense Szilard se dio cuenta de lo que esto significaba, por lo que convenció a Einstein, como el científico más influyente del mundo en aquel momento, para que escribiera a Roosevelt). La primera bomba hizo explosión el 16 de julio de 1945 en Alamogordo, cuando Hitler ya había perdido la guerra, de modo que la segunda y la tercera cayeron sobre Japón. Einstein luchó toda su vida para evitar el desarrollo de armas nucleares y sus últimas investigaciones versaron sobre la teoría del campo unificado, tratando de fundir los fenómenos gravitatorios con los electromagnéticos.

Referencias

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.

Referencias

4. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
5. TEODORO GÓMEZ: *Einstein relativamente fácil*. Océano, Madrid, 2001.

ELSTER, Johann Philipp Ludwig Julius

- 24 de diciembre de 1854, Bad Blankenburg (Alemania).
- † 6 de abril de 1920, Bad Harzburg (Alemania).

Físico alemán que realizó estudios importantes con Hans Geitel sobre la electricidad atmosférica, el efecto fotoeléctrico y la emisión termoiónica.

El trabajo de este científico está íntimamente ligado al de otro físico: Hans Geitel; fueron compañeros estudiantes e investigadores toda su vida. Estudiaron entre 1875 y 1877 en Heidelberg y en 1878 en Berlín. Elster volvió a Hei-

delberg para estudiar el doctorado con George Quincke. Se doctoró en 1879. En 1881 se dirige a Wolfenbüttel donde Geitel estaba enseñando desde 1880. En 1884 comienza la gran colaboración científica entre ambos y que llegaría a un total de 150 trabajos relacionados con: fenómenos eléctricos atmosféricos, el efecto fotoeléctrico y la emisión termoiónica, fotocélulas y sus aplicaciones en fotometría, diversos aspectos de la radiactividad y el desarrollo de aparatos y métodos para la medida de fenómenos eléctricos en gases. La gran profundidad de estos trabajos puede comprobarse por su incidencia en los libros de texto de finales del siglo XIX. Muchos de los resultados de sus investigaciones constituyen en la actualidad pilares de las áreas a los que se refieren. Las investigaciones sobre los procesos eléctricos en las tormentas comenzaron en 1885; midieron los campos eléctricos en la atmósfera en muchos lugares y situaciones: Alpes austriacos entre 1891 y 1893, durante el eclipse solar en Argelia en 1900, en Mallorca en 1905, y otros. Las investigaciones sobre el efecto fotoeléctrico comenzaron en 1889 y trabajaron sobre él toda su vida. Inventaron una fotocélula Elster-Geitel que se ha utilizado durante décadas en los laboratorios de Física y Astronomía. En 1887 descubrieron la electrificación de los gases por medio de cuerpos incandescentes, un hallazgo que sería muy importante más tarde para la explicación de la emisión termoiónica; de hecho, la emisión de electricidad negativa de los filamentos incandescentes fue decisiva para la hipótesis de los corpúsculos (electrones) de Thomson.



Johann Philipp Ludwig Julius Elster

Referencias

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
3. JOHANN ELSTER, 1854-1920, HANS GEITEL 1855-1923. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins SEV 71* (1980), p. 562.

EMANUELI, Luigi Pancrazio

- 5 de abril de 1883, Milán (Italia).
- † 15 de febrero de 1959, Milán (Italia).

Ingeniero italiano que inventó en 1918 el cable eléctrico aislado relleno de aceite, que hizo posible la construcción de cables para la distribución y transporte de energía eléctrica en media tensión.

Doctor Ingeniero en Electricidad por la Universidad de Milán (1906). Ingresó

Luigi Pancrazio Emanuelli



en 1907 en la compañía de cables Pirelli de Milán, en calidad de investigador, en el Departamento de cables (que dirigía Emanuele Jona), llegando, en 1919, a Director de Ingeniería. Entre 1919 y 1938 fue Director de la factoría Pirelli inglesa situada en Southampton. En 1938 vuelve a Italia donde le nombran Vicepresidente encargado de la fabricación, desarrollo e investigación de la empresa Pirelli en Milán.

En 1944 era Director General y Vicepresidente de la compañía. La contribución principal de Emanuelli fue el desarrollo (1918) de los cables rellenos de aceite, el primer cable práctico para el transporte de energía eléctrica en alta tensión. En 1927 ya se puso en servicio en EE. UU. un cable subterráneo relleno de aceite para una tensión de 132 kV y que fue construido por la compañía Pirelli. Emanuelli siguió investigando en el comportamiento de cables rellenos de aceite y en aislantes específicos para líneas subterráneas y submarinas. Perteneció a la Asociación electrotécnica italiana, IEE, IEEEE, sociedad francesa de electricistas, Vicepresidente del CIGRE, Fellow del IEEE en 1956 fue miembro honorífico del IEEE en 1958 (solamente los italianos Marconi y Emanuelli alcanzaron tan alto honor).

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. *Electrical Engineering*, november 1956, p. 1.041.
3. *Commemorazione dell'Ing. LUIGI EMANUELI*. L'Electrotecnica, Vol. XLVII, N.º 5, 1960.
4. *Luigi Emanuelli e lo sviluppo dei cavi ad alta tensiones: la figura di un grande ingegnere nei ricordi di un collaboratore*. L'Electrotecnica, Vol. LXXVIII, N.º 2, 1991, pp. 137-143.
5. Obituario: *Electrical Engineering*, April 1959, pp. 372-73.

EMMETT, William LeRoy

• 10 de julio de 1859, Pelham, New York (USA).
 † 26 de septiembre de 1941, Erie, Pennsylvania (USA).

Ingeniero estadounidense considerado el padre de la propulsión eléctrica de buques.

Se graduó en la Escuela Naval de EE. UU. en 1881. Emmet sirvió como oficial de navegación en el buque carbonero Justin durante la guerra contra España en la isla de Cuba en 1898, y como miembro del Comité Consultivo Naval en la Primera Guerra Mundial en calidad de consejero experto para incluir innovaciones militares en los buques de la Armada americana. Su primera experiencia en el campo de la Ingeniería Eléctrica la adquirió en la empresa americana *Illuminating Company*, que dejó poco después para ingresar en 1887 en la *Sprague Electric Railway and Motor Company* (compañía de ferrocarriles eléctricos Sprague) para instalar ferrocarriles y tranvías eléctricos en Cleveland, San Luis, Wichita y Harrisburg. En 1889 le nombran Ingenie-

ro de la compañía Sprague en Pittsburg, dirigiendo los trabajos en los talleres de la factoría, rebobinando y ensayando motores, desarrollando nuevos métodos de colocación de escobillas e inventando un nuevo sistema de aislamiento de los devanados. También inventó algunos sistemas de troles para tranvías. A continuación, en el año 1890, trabajó durante un breve tiempo en la compañía Westinghouse y para la compañía ferroviaria de Búfalo, antes de ingresar en 1891 como jefe de sector de Chicago para la Compañía *Edison General Electric*. Cuando, al año siguiente, se constituye la compañía *General Electric* como fusión de la *Edison General Electric* y la compañía *Thomson-Houston*, Emmett se traslada a la sede central de la nueva empresa en Schenectady, Nueva York, donde pasaría el resto de su carrera como Ingeniero. A Emmet le destinaron en 1894 al Departamento de Alumbrado en la GE. En 1900 comenzó a trabajar con Charles Curtis en el desarrollo de turbinas de vapor dentro de la compañía, y en 1902 se construyó la primera turbina de 500 kW que se instaló en Newport. Tres meses después se montó una turbina de 3.000 kW de cuatro etapas de presión que mejoraba sustancialmente el rendimiento y al final de este año se preparó una turbina de 5.000 kW y un turboalternador para la central Fisk Street de la compañía eléctrica Edison de Chicago.

Emmett hizo grandes contribuciones a los sistemas eléctricos. Diseñó grandes conmutatrices que se utilizaron para convertir la corriente alterna en corriente continua que se necesitaba para la producción de aluminio, tracción eléctrica y otras aplicaciones. Dirigió la construcción de la segunda central más grande del mundo en las cataratas del Niágara, utili-



William LeRoy Emmett

zando equipamiento de la GE (la primera la había construido en 1896 la compañía Westinghouse en otra zona de las cataratas). A continuación su trabajo en la empresa fue la sustitución de las máquinas de vapor por turbinas para las primeras centrales termoeléctricas, que comenzó en la primera década del siglo xx. Emmet tuvo un gran empeño en aplicar la electricidad a la propulsión de buques e hizo grandes esfuerzos para que el buque carbonero Júpiter, de la Armada americana, tuviera propulsión eléctrica, lo cual consiguió en la época de la Primera Guerra Mundial. Más tarde, este buque se transformó en portaaviones y se rebautizó con el nombre de Langley. En 1915, la *General Electric* recibió un contrato para instalar el sistema de propulsión de Emmett en un nuevo buque de guerra, el New Mexico, conocido antes como el California. Las primeras pruebas en el mar se hicieron en 1918; el sistema de propulsión del barco podía desarrollar 32.000 CV y conseguir una velocidad de 21 nudos. Posteriormente, la GE instaló un sistema de propulsión eléctrica de más potencia en acorazados de alta velocidad, como el Saratoga y el Lexington. Estos buques se transformaron poco después en portaaviones y disponían de un turboalternador de 180.000 CV que podía conseguir una velocidad de 35 nudos. Emmett recibió la prestigiosa medalla Edison del AIEE en 1919, en reconocimiento a sus innovaciones en la Ingeniería Eléctrica y en especial en la propulsión de buques. Recibió también, en 1920, la medalla Elliott Cresson del Instituto Franklin y fue elegido miembro de la Academia Nacional de Ciencias de EE. UU., de la Sociedad de Arquitectos e Ingenieros Navales. Fue Vicepresidente

del AIEE en el bienio 1900-02. Emmett publicó un libro en 1931 titulado *La autobiografía de un ingeniero*. El libro hace un recuento personal de su carrera durante medio siglo dedicado a la Ingeniería Eléctrica. Durante algún tiempo dedicó mucho esfuerzo para promocionar la turbina de vapor de mercurio, como una forma más eficiente de generación eléctrica que las turbinas de vapor de agua. Se montaron diversos prototipos de esta clase de turbina, pero las dificultades y los riesgos de usar esta tecnología hicieron que se abandonaran estos diseños unos años después. Murió en septiembre de 1941, a los 82 años de edad.

Referencias

1. *Journal of AIEE*, 1926, p.176.
2. *General Electric Review*, Vol. 32, N.º 5, May 1929, p. 236.
3. JAMES BRITTAIN: *Scanning the Past*. WILLIAM LE ROY EMMET and Turboelectric Engineering. *Proceedings of IEEE*, Vol. 84, N.º 7, July 1996, pp. 1053-1054.
4. <http://chem.ch.huji.ac.il/~eugeniik/history/emmet.html> (consulta realizada el 9 de agosto de 2005).
5. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/emmet.html (consulta realizada el 9 de agosto de 2005).

ENGELBART, Douglas

• 25 de enero de 1925, Portland, Oregón (USA).

Ingeniero estadounidense que inventó el ratón del ordenador como periférico de gran utilidad para la comunicación hombre-máquina en el campo de la informática.

Recibió el B.S. en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Oregón en 1948. Ingresó en el Laboratorio de Investiga-



ción de la NASA, donde permaneció hasta 1951, para trasladarse después a la Universidad de California, Berkeley, como profesor ayudante y preparar su doctorado. En 1956 ingresa en el Instituto de Investigación de Stanford (*Stanford Research Institute*, SRI), y se doctora al año siguiente. En este centro trabajó en componentes de ordenadores, estudiando dispositivos digitales y la minituarización de los mismos. En 1959 crea un departamento independiente dentro del Centro de Investigación SRI y que dirige hasta 1977. Aquí desarrolló, en 1968, un sistema hipermedia denominado NLS (*oN-Line-System*). Éste empleaba un sistema de edición de texto que incluía un sistema de posicionamiento bidimensional con un dispositivo que bautizó como ratón, y que utilizaba como puntero dentro del texto. Sería un componente crítico como periférico de los ordenadores personales unos años después. Entre los años 1977 y 1984, trabajó como científico en la compañía Tymshare, empresa que sería absorbida en 1984 por la corporación *McDonnell Douglas*, y continuó en su trabajo hasta su retiro en 1989.

En este año fundó el Instituto Bootstrap para el desarrollo de redes de ordenadores. A Engelbart se le debe la creación de casi todos los dispositivos de interfaz de informática que hoy consideramos estándar, como el ratón, el sistema de ventanas, la edición visual de textos, las pantallas por mapas de bits que permiten mezclar texto y gráficos, el hipertexto, un sistema de búsquedas integrado y otros. Pensaba que el trabajo con ordenadores en red podría elevar el intelecto humano y contribuir así a la mejora de la sociedad. Como anécdota de sus inventos, el primer ratón construido por Engelbart, lo hizo empleando un bloque de madera que tenía un botón o pulsador a la derecha, hecho con una moneda de cinco centavos. Debe destacarse que Engelbart es zurdo.

Referencias

1. LEE, J. A. N.: *Computer Pioneers*, IEEE Press, 1995.
2. http://www.invent.org/hall_of_fame/53.html (consulta realizada el 2005).

EPSTEIN, Josef

• 1862, Leipzig (Alemania).
 † 18 de noviembre de 1930, Leipzig (Alemania).

Físico alemán famoso por diseñar un equipo de medida específico para determinar las pérdidas en el hierro de los materiales ferromagnéticos.

Estudió Física y Matemáticas en la Universidad de Leipzig. En enero de 1889 fue contratado como profesor por la Sociedad Física de Frankfurt para



Josef Epstein

iniciar la enseñanza de la Electrotecnia que bajo su dirección recibió un gran impulso, ayudando a los ingenieros a especializarse en esta materia. Desde 1897 hasta 1912 compaginó su labor docente con la dirección técnica de la empresa Lahmeyer, dedicada a la construcción de máquinas eléctricas (esta compañía sería absorbida más tarde por la AEG). El profesor Epstein siguió como catedrático en Frankfurt hasta 1929, año en el que se retiró de la cátedra por problemas de salud. El nombre de Epstein está unido a un equipo de medida de las pérdidas en el hierro de las chapas del circuito magnético de las máquinas eléctricas, y que se ha utilizado y se utiliza en los laboratorios de metrología eléctrica. También inventó el transformador multiplicador de frecuencia.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. *Deutsche Biographische Enzyklopädie (DBE)*. HERAUSGEGEBEN VON WALTHER KILLY, K. G. SAUR, MÜNCHEN, 1995, Band 3.
3. Obituario: *Elektrotechnische Zeitschrift*, Heft 31, 18 Dezember 1930, p. 1.761.

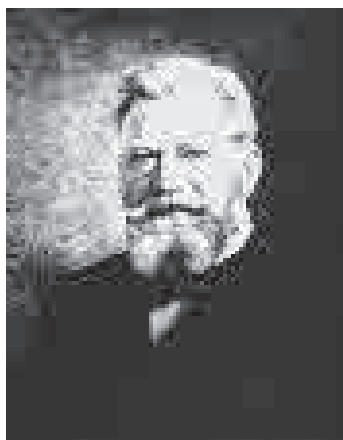
ERICSSON, Lars Magnus

- 5 de mayo de 1846, Värmskog (Suecia).
- † 17 de diciembre de 1926, Tumba (Suecia).

Mecánico telegrafista sueco que fundó en 1876 la LM Ericson & Co. que fabricaba teléfonos y centralitas telefónicas de gran calidad. En la actualidad esta empresa es una compañía multinacional en el campo de las telecomunicaciones.

Nació en una pequeña granja en Värmland, un pequeño pueblo situado cerca de la frontera con Noruega, a menos de cien kilómetros de Oslo. Cuando Lars Magnus tenía once años murió su padre, por lo que solamente pudo estudiar hasta los catorce años, y se puso a trabajar como minero en Noruega durante varios años. Volvió a Suecia para trabajar como aprendiz en un taller mecánico, cerca de su pueblo, que fabricaba clavos utilizando utillajes especiales. Trabajando muy duramente pudo ahorrar el dinero suficiente para trasladarse a Estocolmo en 1867, donde encontró trabajo en la fábrica de equipos telegráficos Öller, la primera industria electromecánica creada en Suecia por A. H. Öller en 1857. En esta empresa estuvo trabajando durante seis años, donde adquirió gran reputación como mecánico debido a sus grandes habilidades manuales. En sus ratos libres se preparó como delineante y estudió los idiomas alemán e inglés. Por recomendación de Oller, Ericsson pudo viajar al extranjero ayudado por el gobierno sueco, al recibir unas becas de trabajo en los años 1873 y 1875. Durante once meses trabajó en diversos departamentos

de la compañía alemana *Siemens & Halske* en Berlín, donde se familiarizó con el funcionamiento y construcción de diversos tipos de telégrafos que se construían en sus talleres. También trabajó durante unos meses en un laboratorio de un instituto de Física de Munich, y más tarde en la compañía *Hasler & Escher* de Berna, Suiza, en la que se dedicaba al ajuste de termo-higrómetros. Esta experiencia en el extranjero fue muy beneficiosa para Ericsson, no solamente por el conocimiento de los idiomas, sino porque le permitió familiarizarse con el funcionamiento de diversas máquinas-herramientas que se utilizaban en los diversos procesos constructivos. Después de estas experiencias de trabajo, volvió a Suecia y el 1 de abril de 1876 abrió un taller electromecánico en Estocolmo, para dedicarse a la reparación de instrumentos telegráficos y otros equipos eléctricos. Pocos meses después, se asoció con Carl Johan Anderson, un compañero de trabajo de su época en el taller de Öller, para formar la *L. M. Ericsson & Co.* Debe señalarse que en ese mismo año, Alexander Graham Bell había patentado el teléfono en Estados Unidos, por lo que al año siguiente llegó el teléfono americano a Suecia. Cuando Ericsson vio el primer modelo de teléfono, se dedicó a mejorar su diseño y funcionamiento y en noviembre de 1878 salió de su taller el primer teléfono de fabricación nacional sueca. Pero en 1880, la compañía Bell ya empezó el montaje de las primeras líneas telefónicas en Estocolmo, Gotenburgo y Malmoe. La situación era crítica para Ericsson porque su socio Anderson tenía que demostrar a las autoridades suecas que los teléfonos de Ericsson eran iguales, e incluso de mejor calidad, que los americanos. La oportuni-



Lars Magnus Ericsson

dad para demostrarlo fue la instalación de la central telefónica en Gävle, en la costa del Báltico, en la que un equipo de expertos, realizó varios ensayos para comparar los teléfonos de Ericsson con los de Bell, y finalmente se decidieron en 1881 por el teléfono Ericsson. La concesión de este primer proyecto fue seguida por otros varios, y en 1884, el taller de Ericsson había aumentado a cien empleados, transformándose en una pequeña factoría. En 1888, Ericsson, colaboró como capitalista en la creación de la empresa *Sieverts Kabelverk*, que se dedicó a la elaboración de hilo de cobre aislado que era necesario para la construcción de las líneas telefónicas. Esta empresa es, en la actualidad, una de las compañías más importantes del norte de Europa en la construcción de cables de todo tipo, incluyendo fibras ópticas, y pertenece al grupo Ericsson. Conforme crecía la demanda, Ericsson se dedicó a la invención de nuevos equipos de telefonía; así, en 1880, diseñó un micrófono espiral, predecesor del de carbón, y poco después presentó un modelo de teléfono en el que el auricular y el micrófono se insertaban en el mismo receptáculo

en forma de mango, lo que estableció un nuevo diseño que se impuso en el mercado mundial. En 1884 patentó también la primera centralita telefónica manual. Ericsson se retiró de la empresa en 1903 y falleció en Estocolmo en 1926.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. A. ATTMAN, J. KUUSE, U. OLSSON: *LM Ericson 100 years, Vol. I: The Pioneering years struggle for concessions crisis 1876-1932*, Stockholm, 1977.
3. LARIS MAGNUS ERICSSON, a Swedish Telecommunication Pioneer. Telefonaktiebolaget LM Ericsson, Stockholm, 1996.

ERLANG, Krarup Agner

- 1 de enero de 1878, Lonborg (Dinamarca).
- † 3 de febrero de 1929, Copenhague (Dinamarca).

Matemático danés que hizo grandes contribuciones en la aplicación de la teoría de la probabilidad al tráfico telefónico.

Se graduó en Matemáticas en la Universidad de Fredriksborg, Dinamarca, en 1901, con una formación complementaria en Astronomía, Física y Química. Durante siete años impartió clases en diversos institutos, en Lang, Hjerts y Femmers, hasta que se incorporó como ayudante científico en la compañía Telefónica de Copenhague en 1908, en la que llegaría a dirigir el Laboratorio de Investigación. Erlang se interesó enseguida por aplicar la teoría de las probabilidades a los problemas del tráfico telefónico y en 1909 publicó su primer trabajo científico que llevaba por título: *The Theory of*



Krarup Agner Erlang

Probabilistics and Telephone Conversations (la teoría de las probabilidades y las conversaciones telefónicas). En este artículo Erlang consideraba que las llamadas telefónicas seguían la ley de distribución de Poisson. Su artículo más importante lo escribió en 1917 y se refería a la solución de algunos problemas en la teoría de las probabilidades relacionados con las centrales telefónicas automáticas. (*Solution of some Problems in the Theory of Probabilities of Significance in Automatic Telephone Exchanged; solución de algunos problemas en la teoría de probabilidades de gran importancia en centrales telefónicas automáticas*). En este artículo define los tiempos de espera y de ocupación que se utilizan en la actualidad en la teoría del tráfico telefónico. Este trabajo despertó tal interés en su tiempo que fue traducido a varios idiomas. Se cuenta como anécdota que un matemático americano de los Laboratorios Bell aprendió danés para leer los artículos de Erlang en el idioma original. Su teoría del tráfico telefónico recibió gran reconocimiento internacional. El CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía), acordó

en 1946, denominar *erlang* a la unidad de tráfico telefónico.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlin, 1996.
2. Telecommunication Pioneers. Radio Engineering Laboratories. Long Island City, New York, 1963.
3. Agner Krarup Erlang, 1878-1929. Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins SEV 72 (1981), p. 413.
4. <http://plus.maths.org/issue2/erlang/> (consulta realizada el 3 de enero de 2005).

ESAKI, Leo

• 12 de marzo de 1925, Osaka (Japón).

Físico japonés que inventó el diodo túnel e inició la construcción de dispositivos de electrónica cuántica. Premio Nobel de Física en 1974 por el efecto túnel en los sólidos.

Leo Esaki, se llamaba realmente Eski Reiona, estudió el bachillerato en Kyoto y se licenció en Ciencias Físicas en 1947 en

la Universidad de Tokio, en la que se graduaría también como Doctor en Ciencias Físicas el año 1959. Después de la Segunda Guerra Mundial, su país quedó totalmente destruido, por lo que pensó que debería trabajar en la empresa privada para ayudar a la reconstrucción de su país. Trabajó inicialmente en la Compañía Kobe Kogyo durante 9 años, y en 1956 entró en el Grupo Sony, dedicándose a la investigación de los semiconductores germanio y silicio altamente dopados. Es aquí donde descubrió, en 1957, el primer dispositivo electrónico cuántico: el diodo túnel o diodo Esaki. De acuerdo con el efecto túnel, cuando los electrones se encuentran ante una barrera de potencial eléctrico que, de acuerdo con la Física clásica, debería impedir su paso, algunos logran atravesarla, pasando como si lo hicieran a través de un túnel. En 1960, motivado por su curiosidad del sueño americano, se fue a EE. UU. para trabajar durante un año en el laboratorio de investigación de semiconductores del Centro Thomas Watson de IBM, en *Yorktown Heights*, Nueva York. Una oferta de IBM hizo que se quedara en EE. UU. casi treinta y un años. En 1967 se le nombró Fellow IBM. Durante más de veinte años, el trabajo de Esaki en IBM se dedicó al estudio y diseño de estructuras cuánticas semiconductoras, tales como súper-redes hechas por el hombre, explorando un nuevo régimen cuántico en la frontera de la física de los semiconductores. Los orígenes de estos trabajos se basan en las publicaciones más famosas hechas por Esaki y Raphael Bu en 1969 y 1970, en las que indicaban que se podían construir estructuras semiconductoras con propiedades electrónicas extraordinarias utilizando los principios teóricos de la Mecánica Cuántica, dentro de la



Leo Esaki

teoría de las bandas de energía. Obtuvo el Premio Nobel de Física en 1973 por sus trabajos pioneros sobre el efecto túnel en los sólidos, este premio lo compartió con Ivar Giaever y Brian Josephson.

En 1991 volvió a Japón como director de IBM en ese país y miembro del Comité de dirección del Laboratorio de Investigación de IBM-Tokio. Ha participado como consejero y miembro del comité científico de numerosos congresos internacionales. Profesor Adjunto de la Universidad de Waseda en Japón. Es miembro del Comité editorial de le editorial Yomiuri. Esaki ha recibido a lo largo de su vida grandes premios y condecoraciones, premio Memorial Nishina en 1959, Premio para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología en Japón en 1960. Medalla Morris Liebmann del IRE en 1961, medalla Stuart Ballentine del Instituto Franklin en 1961. Premio de la Academia de Ciencias de Japón en 1965, de la Orden de Cultura del Gobierno japonés en 1974. Premio Internacional de la Sociedad Americana de Física en 1985 por sus trabajos pioneros en superredes semiconductoras artificiales. Medalla de Honor del IEEE en 1991, por sus trabajos pioneros sobre el diodo túnel, superredes semiconductoras y barreras cuánticas. Doctor *Honoris Causa* de la Escuela Doshisha de Japón, de la Universidad Politécnica de Madrid, de la Universidad de Montpellier y de la Universidad de Atenas. Nombrado Fellow de la Academia de Ciencias y Artes americana en mayo de 1974. Miembro de la Academia de Ciencias japonesa en 1975. Miembro asociado extranjero de la Academia de Ingeniería de EE. UU. en 1977. Miembro del centro alemán Max Planck en 1991. Esaki continúa dirigiendo la IBM japonesa.

Referencias

1. I. ASIMOV: Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
2. MANUEL ALFONSECA: Grandes Científicos de la humanidad. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
3. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/esaki.html (consulta realizada el 26 de septiembre de 2005).

ESPENSCHIED, Lloyd

- 27 de abril de 1889, St. Louis, Missouri (USA).
- † 21 de junio de 1986 (USA).

Ingeniero estadounidense que intervino en el diseño del primer cable coaxial de telefonía. Se le considera también como el inventor del altímetro de radio.

Se graduó en el Instituto Pratt en 1909 después de asistir a los cursos de Ingeniería Eléctrica. Durante los veranos de 1907 y 1908 trabajó como operador de radio en diversos barcos. Ingresó en el



Lloyd Espenschied

Departamento de Ingeniería de la AT&T en 1911. Estaba trabajando en los experimentos de radiotelefonía cuando en 1915 la AT&T inauguró el cable telefónico transatlántico. En 1921, inventó, con Herman A. Affel, el cable coaxial, un sistema para transmitir señales de alta frecuencia. En 1927 patentó diversos tipos de filtros paso-banda utilizando cristales de cuarzo. En 1935, el Departamento de Ingeniería se hizo parte de los Laboratorios Bell y Espenschied recibe el nombramiento de Director del Departamento de Transmisión de Alta Frecuencia. Espenschied fue uno de los primeros científicos que utilizó la reflexión de las ondas de radio para calcular distancias, lo que dio lugar a la invención del radio-altímetro, que se aplicó enseguida a la navegación aérea en 1938. Estaba en posesión de cerca de 130 patentes. Medalla de Honor del IRE en 1940 (Institute of Radio Engineers).

Referencias

1. Lloyd Espenschied, member board of direction 1931, Proceedings of the IRE, July 1931, p. 1.102 (foto).
2. James E. Brittain. Scanning the Past: Lloyd Espenschied. Proceedings of the IEEE, Vol. 79, Nº 4, April 1991, p. 1.656.
3. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/espenschied.html (consulta realizada el 19 de octubre de 2005).
4. Obituario: Lloyd Espenschied, 97, coinventor of coaxial cable. The Institute, News Supplement to Spectrum IEEE, September, 1986.

EULER, Leonhard

• 15 de abril de 1707, Basilea (Suiza).
 † 18 de septiembre de 1783, San Petersburgo (Rusia).

Matemático suizo-ruso que hizo grandes aportaciones a todas las ramas de la Matemática. Probablemente sea el Matemático más prolífico de todos los tiempos, ya que escribió más de mil memorias sobre Matemáticas, Mecánica, Astronomía e Hidráulica. Se le considera el creador de la topología.

Su padre era un pastor calvinista que quería que su hijo estudiase Teología. Sin embargo, estudió Matemáticas bajo las enseñanzas de Juan Bernoulli, y fue compañero de los hijos de éste, Nicolás (1695-1726) y Daniel (1700-1782). A los diecinueve años ganó un premio de la Academia Francesa por un trabajo sobre arboladura de buques. Gracias a los hermanos Bernoulli consiguió un puesto en la Academia de Ciencias de San Petersburgo, en Rusia, comenzando como ayudante de Daniel Bernoulli y sucediéndole más tarde como profesor (1733-1741). En 1741, invitado por Federico el Grande, se trasladó a Berlín como catedrático de matemáticas, donde permaneció hasta 1766. A lo largo de este periodo, Euler impartió lecciones a la princesa de Anhalt-Dessau, sobrina del rey de Prusia;



Leonhard Euler

estas lecciones, sobre diversas materias: Astronomía, Física, Filosofía y Religión, fueron publicadas más tarde como las *Cartas a una princesa alemana* y todavía se leen con placer. En 1766, a petición de Catalina la Grande, regresó a Rusia, aunque temiendo los efectos del riguroso clima sobre su debilitada vista (había perdido la visión en un ojo, en 1735); en efecto, se volvió ciego al poco de llegar a Rusia, permaneciendo los últimos diecisiete años de su vida privado de la visión. No fueron por ello menos fructífero que los precedentes; Euler tenía una memoria prodigiosa; recordaba las fórmulas de la trigonometría y de análisis, así como las potencias, hasta la sexta, de los cien primeros números primos, por no hablar de innumerables poemas y de la Eneida entera. Su memoria era tan impresionante que podía realizar mentalmente cálculos que otros matemáticos competentes realizaban con dificultad sobre el papel. Fue uno de los matemáticos más prolíficos de todos los tiempos, pues escribió tratados sobre todas las ramas de dicha ciencia. Aplicó las Matemáticas a la Astronomía, siendo precursor de las ideas de Laplace y Lagrange. Creador de la Topología, que tiene aplicaciones en el estudio de las redes eléctricas, y también de la Mecánica analítica y la Mecánica de los cuerpos rígidos. Contribuyó enormemente a la difusión de las Matemáticas por su sencillez y claridad de exposición. Escribió numerosos libros de texto sobre Mecánica, Álgebra, Análisis Matemático, Geometría Analítica y Diferencial y sobre Cálculo de Variaciones. Se le atribuyen también más de un millar de memorias, doscientas de las cuales se descubrieron cuarenta años después de su muerte.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): Dictionary of Scientific Biographic. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente. Madrid, 1971.
4. MANUEL ALFONSECA: Grandes Científicos de la humanidad. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.

EVERITT, William Litell

- 14 de abril de 1900, Baltimore, Maryland (USA).
- † 6 de septiembre de 1986 (USA).

Ingeniero y Catedrático estadounidense, hizo grandes aportaciones al estudio de los amplificadores de gran señal empleando válvulas de vacío.

Se graduó en Ingeniería Eléctrica en 1922 por la Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York. En 1922 ingresó en la empresa *North Electric Manufacturing Co.*, donde trabajó durante dos años en el desarrollo de aparatos telefónicos. Des-



William Litell Everitt

pués siguió estudiando en la Universidad de Michigan, licenciándose en 1926. Continuó estudios en la Universidad de Ohio, donde obtuvo su doctorado en 1933, con una tesis que trataba sobre tubos de vacío. Enseñó Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Ohio desde 1926 hasta 1942 y trabajó durante varios veranos en el Departamento de Investigación y Desarrollo de la AT&T, *American Telephone and Telegraph Co.* Desarrolló el concepto de análisis lineal por tramos en el estudio de los amplificadores de gran señal, (amplificadores clase C), incorporando gran parte de sus investigaciones utilizadas en clase en el libro *Communication Engineering*, publicado en 1932, y que fue utilizado por una generación de estudiantes de Electrónica y Comunicaciones en muchas universidades del mundo durante casi 35 años. También hizo aportaciones al diseño sistemático de redes para el acoplamiento de los transmisores de radio a las antenas de emisión.

Durante la Segunda Guerra Mundial sirvió como Director de Operaciones en la Oficina de Comunicaciones de la Armada americana. Fue Presidente del IRE en 1945. Después de la guerra dirigió el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Illinois desde 1945 hasta 1949, pasando a Decano de Ingeniería de la misma universidad desde 1949 hasta 1969. Medalla de Honor del IRE en 1954 por su distinguida carrera como educador y científico y por sus contribuciones a la electrónica y las comunicaciones. Recibió el premio Mervin J. Kelly del IEEE en 1963 y fue miembro fundador de la Academia Nacional de Ingeniería de EE. UU. en 1964. Fue editor de libros de texto sobre Ingeniería Eléctrica de la editorial

Prentice Hall; durante su dirección se editaron alrededor de cien libros sobre esta área de la técnica. En 1984 recibió la medalla del Centenario del IEEE por su contribución a la educación en Ingeniería Eléctrica.

Referencias

1. National Academy of Engineering. Memorial Tributes, 1994.
2. William Litell Everitt, Board of Directors-1944. Proceedings of the IRE, October 1944, p. 580.
3. James E. Brittain. Scanning the Past: William L. Everitt. Proceedings of the IEEE, Vol. 82, N.º 2, February 1994, p. 306.
4. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/everitt.html (consulta realizad el 18 de octubre de 2005).
5. Obituario: Everitt, famed teacher, dies. The Institute, *News Spectrum IEEE*, November 1986, p. 12.

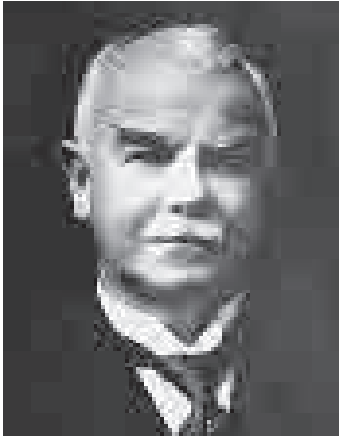
EWING, Sir James Alfred

- 27 de marzo de 1855, Dundee (Escocia).
- † 7 de enero de 1935, Cambridge (Inglaterra).

Físico británico que trabajó en magnetismo. Fue el primero en observar el fenómeno de histéresis magnética de los materiales ferromagnéticos, señalando que las pérdidas por histéresis son proporcionales al área encerrada por el ciclo correspondiente.

Estudió en la Universidad de Edimburgo, donde tuvo como profesores a Peter Tait y Fleeming Jenkin. Al acabar sus estudios trabajó con Jenkin en el análisis armónico de los sonidos vocales (utilizando el fonógrafo de Edison). Participó en tres expediciones para lanzar cables submarinos transatlánticos para

Sir James Alfred Ewing



telegrafía. Por recomendación de Jenkin se trasladó a Japón en 1878, donde fue contratado como Catedrático de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Tokio. Ewing construyó un observatorio sismográfico donde fue capaz de registrar terremotos de modo continuo. Posteriormente enseñó Física y comenzó sus estudios experimentales del magnetismo. Volvió a Inglaterra en 1883 para hacerse cargo de la cátedra de Ingeniería en la Universidad de Dundee, en la que siguió con los estudios del magnetismo. En 1890 fue catedrático de mecánica en la universidad de Cambridge. Entre 1903 y 1916 fue Director de la Escuela Naval británica. Entre 1916 y 1929 fue Decano y Vicerrector de la Universidad de

Edimburgo. Su principal contribución a la electricidad se refiere al magnetismo. Fue el primero en observar el fenómeno de histéresis magnética, estudiando el fenómeno teórico y experimentalmente. De hecho, Ewing fue el que introdujo la palabra «histéresis», que dedujo del griego y que significa *retraso*. Observó en 1882 que el área encerrada por el ciclo de histéresis es proporcional a la energía durante un ciclo completo de magnetización y desmagnetización de un núcleo de hierro. Sus investigaciones se presentaron en 1885 a la *Royal Society* (Vol. 176, parte II, p. 523). Doctor *Honoris Causa* por las Universidades de Oxford, Cambridge, Durham y St. Andrews. Fellow de la Royal Society en 1887, recibió la medalla real en 1887 por sus contribuciones al magnetismo. Miembro Honorífico de la Institución de Ingenieros Civiles (1929) y de Ingenieros Mecánicos (1932).

Referencias

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
3. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
- 4) <http://research.kahaku.go.jp/rikou/namazu/02keiki/a/03t1.jpg> (foto, consulta efectuada el 4 de octubre de 2005).
5. Obituario: *Journal IEE*, 1935, pp. 889-90.



FARADAY, Michael

- 22 de septiembre de 1791, Newington, Surrey, Inglaterra.
- † 25 de agosto de 1867, Hampton Court, Londres, Inglaterra.



Michael Faraday

Físico y Químico británico que hizo grandes aportaciones a la Química. Dotado de grandes aptitudes para la experimentación en el laboratorio, pocos científicos pueden igualarse él por el número de sus descubrimientos científicos y sus consecuencias prácticas. Su descubrimiento de la inducción eléctrica es el origen de la Ingeniería Eléctrica.

Hijo de un herrero, desde los trece años trabajó como encuadernador, lo que le permitió leer todos los libros que estaban a su alcance. En 1812 tuvo la oportunidad de asistir a las conferencias de Humphry Davy en la *Royal Institution*. El joven Faraday tomó notas que después detalló cuidadosamente con diagramas en color y se las mandó a Banks, Presi-

dente de la *Royal Society*, esperando obtener un empleo que le permitiera tener un contacto más íntimo con la Ciencia. Como no tuvo contestación le mandó al mismo Davy otras notas con la petición de que le nombrase su ayudante. A Davy esto le impresionó mucho, tanto por la adulación implícita del gesto como por la evidente habilidad del joven, y aunque de inmediato no le complació, cuando tuvo la primera oportunidad le ofreció un puesto, del cual tomó posesión en 1813, a la edad de veintidós años, con un sueldo

menor que el que había estado percibiendo como encuadernador. Casi inmediatamente Davy dejó Inglaterra para hacer su gran viaje por Europa llevándose al joven como secretario y criado. Esto dio motivo de que la señora Davy lo tratase con desprecio, cosa que su marido, para descrédito suyo, no evitó, y que Faraday soportó con humildad. Faraday probó ser más que merecedor de su maestro; virtualmente vivía en y para el laboratorio, no teniendo entonces, ni más tarde, colaboradores o ayudantes. Davy se mostró amargado y resentido cuando comprobó que su protegido, finalmente, le eclipsaría, sobre todo cuando Faraday señaló algunos defectos en su invento, la lámpara de seguridad (antigrisú) usada por los mineros. Faraday, que empezó de aprendiz de encuadernador, llegó a ser Director del laboratorio en 1825, y en 1833 profesor de Química en el *Royal Institution*. Fue uno de los científicos más importantes de su época y pocos hombres se le habrán podido igualar en el número y consecuencias prácticas de sus descubrimientos científicos. En Química ideó métodos para licuar gases, descubrió el benceno (1825) y la electrólisis (1833).

Faraday acuñó los nombres de electrólito y electrodos: ánodo y cátodo. Una buena parte de su actividad científica la dedicó en concreto al estudio de las relaciones entre el magnetismo y la electricidad. De hecho, tras el descubrimiento del electromagnetismo por el danés Oersted en 1820, quien consiguió desviar una aguja magnética al hacer pasar una corriente eléctrica por un conductor, Faraday se propuso llevar a cabo el fenómeno inverso, es decir, generar corriente eléctrica por la acción de un imán. Un año después del descubrimiento de Oersted, Faraday ideó un

dispositivo que consistía en un alambre rígido que podía girar libremente sobre uno de sus extremos que hacía de punto de apoyo, estando el otro extremo sumergido en una cubeta de mercurio. Situando un imán con los polos rodeando el alambre y haciendo circular corriente por el alambre o varilla, se producía un giro de ésta. Este descubrimiento, en el que las fuerzas magnéticas y eléctricas actuaban conjuntamente para producir un movimiento continuo, le dio mucha fama a Faraday, pero él no estaba todavía satisfecho, puesto que lo que él quería era inducir una corriente eléctrica a partir de la influencia de un imán. Con este objetivo estuvo trabajando durante los años siguientes. Al final, el 29 de agosto de 1831, recibió el justo premio a sus esfuerzos. Faraday dispuso de un anillo de hierro dulce de unos 15 cm. de diámetro y enrolló dos devanados de hilo conductor situados a lados opuestos del anillo. Una de las bobinas la conectó a una batería por medio de un interruptor y la otra disponía de un galvanómetro. Con esta disposición, Faraday observó, sorprendentemente, que bien al abrir o cerrar el interruptor de la primera bobina, y sólo en ese preciso momento, se producía una desviación del galvanómetro que estaba en la otra bobina. Había logrado, pues, su propósito de generar una corriente eléctrica. Para tratar de explicar este fenómeno, y siendo muy deficiente su formación en Matemáticas, Faraday imaginó que actuaban unas líneas de fuerza magnética. Puesto que el mismo fenómeno se producía cuando un imán se introducía o sacaba del interior de una bobina, Faraday supuso que la generación de corriente eléctrica era una consecuencia del cambio en el flujo de las líneas de fuerza magnética. De

hecho, pudo visualizar este campo de líneas de fuerza, esparciendo limaduras de hierro sobre un papel. Éstas, en presencia de un imán, se disponían a su alrededor, formando dibujos regulares que marcaban el sentido de las fuerzas magnéticas. Su teoría de las líneas de fuerza no se tomó muy en serio al principio (la publicó en 1844), pero cuando Maxwell se ocupó del electromagnetismo basándose en los hechos con precisión matemática, iría a desembocar en los mismos resultados que Faraday había planteado con simples palabras (éste desconocía por completo el cálculo matemático, pero tenía una enorme habilidad en el laboratorio). Debe señalarse también que este principio de inducción de Faraday fue descubierto casi al mismo tiempo e independientemente por el Físico norteamericano Joseph Henry. Faraday, una vez demostró el fenómeno de la inducción eléctrica, intentó demostrar que la luz y el magnetismo también estaban relacionados entre sí. Ello lo consiguió en el año 1845, al descubrir que se producía la rotación del plano de polarización de la luz en presencia de un campo magnético (efecto Faraday). Se trataba del primer caso conocido de interacción entre el magnetismo y la luz. Todo esto le llevó a proponer una teoría unificada, según la cual todas las fuerzas de la naturaleza (luz, electricidad, magnetismo) se reducen a una sola. Con ocasión de una conferencia suya en la *Royal Society* de Londres, en la que presentó sus descubrimientos sobre la electricidad y el magnetismo, alguien le preguntó: «Y todo esto ¿para qué sirve?», Faraday respondió: «¿Para qué sirve un niño?» En efecto, con el tiempo, la obra de Faraday llegó a tener consecuencias inmensas, pues hizo posible toda la técnica

actual de producción y distribución de energía eléctrica. Es decir, con Faraday se inicia la Ingeniería Eléctrica. A pesar de todo, se negó a recibir honores, como el título de Sir, que le ofreció la reina Victoria. Fue miembro de la *Royal Society* de Londres y de las Academias de Ciencias de Berlín y París. Entre sus obras destacan: *Experimental Research in Electricity*, 1839-1855, (Investigaciones Experimentales sobre Electricidad), en tres volúmenes. Faraday también estudió el magnetismo de las aleaciones de hierro, y otros cuerpos (diamagnetismo y paramagnetismo). En el año 1861 Faraday tuvo que abandonar sus experimentos debido a que estaba cansado física e intelectualmente, y se retiró a vivir a Hampton Court, población situada cerca de Londres, donde falleció el 25 de agosto de 1867.

Referencias:

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
- 3- I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
4. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
5. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
6. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
7. KEITHLEY, Joseph: *The Story of Electrical and Magnetic Measurements*, IEEE Press, New York, 1999.
8. W. A. ATHERTON. *Pioneers 20. Michael Faraday (1791-1867): «patron-saint» of electrical engineers*. Electronics & Wireless World, August 1988.
9. JAMES E. BRITAIN. Scanning the Past: The Faraday Bicentennial. *Proceedings IEEE*, Vol. 79, N.º 9, September 1991, p. 1.342.
10. XAVIER DOMENECH: Michael Faraday, en el bicentenario de su nacimiento. *Mundo científico*, N.º 116, Vol. 11, pp. 880-82.
11. WILLIAM BERKSON: *Las teorías de los campos de fuerza. Desde Faraday hasta Einstein*. Alianza Universidad, Madrid, 1985.

Referencias:

12. Telecommunication Pioneers. Radio Engineering Laboratories. Long Island City, New York, 1963.
13. Michael Faraday 1791-1867. Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins. SEV 57 (1966), p. 930.
14. <http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Faraday.html> (consulta realizada el 8 de noviembre de 2005).

FARMER, Moses Gerrish

- 9 de febrero de 1820, Boscaven, New Hampshire (USA).
- † 25 de mayo de 1893, Chicago (USA).

Inventor estadounidense que, en 1845, construyó un primitivo motor eléctrico. También inventó una lámpara incandescente con filamento de platino. Pionero en el desarrollo de la electricidad en los Estados Unidos.

Estudió en Dartmouth entre 1840 y 1843. En 1845 construyó en Dover una pequeña locomotora eléctrica que movía dos vagones y donde ya se incluía un sistema de *bogies*; el motor de corriente continua para la tracción era bastante evolucionado. Constaba de doce electroimanes en el rotor que eran atraídos y repelidos por otros tres electroimanes que estaban en el estátor, el rotor ya disponía de un primitivo colector de delgas y la alimentación se hacía con cuarenta y ocho pilas de ácido nítrico tipo Grove (el modelo original se conserva en el *Smithsonian Institute* de Washington). En 1847 Farmer se encargó de los ensayos de la línea telegráfica entre Boston y Worcester, Massachusetts. Descubrió en 1855 un sistema de telegra-



Moses Gerrish Farmer

fía dúplex y cuádruplex. Entre 1855 y 1859 inventó una lámpara eléctrica incandescente, usando hilo de platino, y en 1879 patentó una lámpara en la que el conductor incandescente era una barra de grafito apoyada en dos piezas de carbón; el bulbo estaba relleno de nitrógeno para evitar la oxidación del filamento; propuso el funcionamiento de las lámparas en conexión paralelo en vez del sistema en serie que en aquella época se utilizaba en el alumbrado por arco eléctrico; de hecho esta patente fue vendida a la *United States Lighting Co.*, cuyo Director de Ingeniería era Hiram S. Maxim, muy conocido por sus desarrollos, en equipos de alumbrado por arco. En 1866 desarrolló también una dinamo con autoexcitación. Fue uno de los pioneros de la Ingeniería Eléctrica en los Estados Unidos.

Referencias:

1. BRIAN BOWERS: *A History of Electric Light & Power*, Peter Peregrinus Ltd, London, 1962.
2. *Who was who in American*, Marquis-who's who.
3. JOHN RYDER; DONALD FINK: *Engineers and Electrons*. IEEE New York, 1984.

FARNSWORTH, Philo Taylor

- 19 de agosto de 1906, Beaver, Utah (USA).
- † 11 de marzo de 1971, Salt Lake City, Utah (USA).

Ingeniero estadounidense, pionero en el desarrollo de la televisión en los Estados Unidos.

Estudió en la escuela pública de Idaho y el bachillerato en un instituto de Provo, Utah. En el otoño de 1923 ingresó en la *Brigham Young University* en Provo, Utah, pero abandonaría la universidad en el segundo curso debido al fallecimiento de su padre. Siendo todavía estudiante en su universidad concibió las ideas básicas que eran necesarias para poder realizar una imagen televisada. En 1926 fue cofundador de los Laboratorios de Desarrollo Crocker, transformados en la compañía *Farnsworth Television* (1929) y más tarde en la *Farnsworth Radio and Television Corporation* (1938). En 1927 Farnsworth fue capaz de transmitir una imagen (el símbolo del dólar) compuesta por 60 líneas horizontales, lo que fue su primera patente de TV (patente



Philo Taylor Farnsworth

USA número 1.773.980). Más adelante inventó diversos aparatos para convertir una imagen óptica en una señal eléctrica, tubos amplificadores, tubos de rayos catódicos, escáneres eléctricos, multiplicadores electrónicos y materiales fotoeléctricos. También contribuyó al desarrollo de sistemas de radar, tubos de vacío o válvulas y estudios sobre la generación de energía eléctrica por medio de fusión atómica. Tenía en su haber más de 300 patentes americanas. Fue uno de los cuatro ingenieros/inventores cuyas fotografías salieron en diversos sellos emitidos por el Servicio de Correos de EE. UU., el 21 de septiembre de 1983 (los otros fueron Edwin H. Armstrong, Charles Steinmetz y Nikola Tesla). Elegido en 1984 para la galería de la fama de los inventores americanos.

Referencias:

1. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
2. *World who's who in science*.
3. *Who was who in America, Marquis-who's who Inc.* Chicago.
4. <http://www.time.com/time/time100/scientist/profile/farnsworth.html> (consulta realizada el 9 de agosto de 2005).
5. <http://inventors.about.com/gi/dynamic/offsite.htm?site=http://www.slcc.edu/schools/hum%5Fsci/physics/whatis/biography/farnsworth.html> (consulta realizada el 9 de agosto de 2005).
6. <http://www.invent.org/book/book-text/41.html> (consulta realizada el 25 de mayo de 2005).

FEDDERSEN, Berend Wilhelm

- 26 de marzo de 1832, Schleswig (Alemania).
- † 1 de julio de 1918, Leipzig (Alemania).

Físico alemán que desarrolló circuitos eléctricos sintonizados para la incipiente industria de la

telegrafía sin hilos (radio). A él se debe la obtención de oscilaciones autosostenidas.

Estudió en Gotinga, Berlín, Leipzig y Kiel, en esta última universidad recibió el doctorado en 1858 con una tesis sobre la naturaleza de las descargas o chispas eléctricas. En el mismo año se trasladó a Leipzig, donde pasó el resto de su vida. Feddersen demostró que la descarga de una botella de Leyden producía un tren de oscilaciones amortiguadas, que él organizó para registrar en una serie de espléndidas fotografías. Encontró que un circuito formado por un condensador, una bobina y una resistencia producía unas oscilaciones cuya frecuencia y amplitud dependían de los valores de estos elementos. Las fotografías de Feddersen sirvieron para confirmar el cálculo de la frecuencia de un circuito resonante elaborada por lord Kelvin en relación con el estudio de la propagación de señales en el cable telegráfico transatlántico. Los comienzos de la radio dependían de las técnicas de las descargas entre esferas por medio de circuitos resonantes que realizaría inicialmente Hertz en 1888. Feddersen es también recordado por su

contribución a la bibliografía científica, debido a su participación personal en los Anales de Física de Poggendorff.

Referencias:

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.

FERGASON, James

• 12 de enero de 1934, Wakenda, Missouri (USA).

Ingeniero estadounidense que inventó la pantalla de cristal líquido LCD.

Estudió en la Universidad de Missouri y al graduarse ingresó en el laboratorio de investigación de la compañía Westinghouse, en Pennsylvania, donde formó un grupo investigador sobre cristales líquidos. Aquí patentó diversos inventos prácticos relacionados con los cristales líquidos. En 1968 aceptó el puesto de director asociado de investigación del Instituto de Cristales Líquidos de la Universidad de Kent, en Ohio. En este centro, Fergason descubrió el efecto nemático torsionado de los cristales líquidos y que son la base de los modernos LCD (*Light Crystal Display*, pantalla de cristal líquido). En 1970 logró el primer LCD práctico, que debido a su bajo consumo, sustituyó rápidamente a los diodos electroluminiscentes, LED, en las primitivas calculadoras electrónicas de mano y en los relojes digitales. Fergason tiene más de 100 patentes en relación con sistemas LCD y en la actualidad trabaja como inventor independiente. Las pantallas de cristal líquido se utilizan actualmente en



Berend Wilhelm Feddersen



James Ferguson

las pantallas de los ordenadores personales, equipos de electromedicina y en electrónica de consumo. También empiezan a sustituir a los grandes tubos de rayos catódicos en los receptores de televisión.

Referencias:

1. http://www.invent.org/hall_of_fame/57.html (consulta realizada el 4 de octubre de 2005).
2. <http://fergasonpatents.com/company/jlfbio.htm> (consulta realizada el 4 de octubre de 2005).

FERGUSON, Louis Aloysius

• 19 de agosto de 1867, Dorchester, Massachusetts (USA).

† 25 de agosto de 1940, Evanston (USA).

Ingeniero estadounidense que realizó numerosos proyectos de centrales eléctricas recomendando la generación en forma de corriente alterna trifásica y el uso de conmutatrices para la obtención de corriente continua y su empleo posterior en la tracción eléctrica.



Louis A. Ferguson

Se graduó en Ingeniería Eléctrica en el MIT en 1888 con un proyecto sobre relaciones entre el flujo luminoso, la tensión y el consumo de energía de las lámparas incandescentes. En 1890 entró a trabajar como Ingeniero Eléctrico en la *Chicago Edison Company*, por lo que estuvo encargado de la realización de muchísimos proyectos de electrificación que realizaba la Empresa. En 1897 ascendió a superintendente general y un año más tarde ocupó este puesto en la *Commonwealth Edison Co.* Fue el primer ingeniero de centrales eléctricas que recomendó el sistema trifásico como sistema de generación, con una posterior conversión rotativa mediante conmutatrices para obtener corriente continua para uso en las redes de distribución. Estaba al corriente de los desarrollos eléctricos en el continente europeo: normalización de tensiones, frecuencias, etc. De hecho, fue el responsable de la introducción del maxímetro de Wright en los EE. UU. Fue el Presidente número 21 del AIEE en el bienio 1908-09, Presidente de la *National Electric Light, Association of Edison Illuminating Co.* y otras.

Referencias:

1. Some Leaders of the AIEE. *Journal AIEE*, 1925, p. 1.276.
2. *Electrical World*, Vol. 78, Nº 2, 1921, p. 52 (foto).
3. *Who was who in America*, Marquis-who's who Inc. Chicago.

FERMÍ, Enrico

- 29 de septiembre de 1901, Roma (Italia).
- † 28 de noviembre de 1954, Chicago, Illinois (USA).

Físico italiano-estadounidense que descubrió la fisión del uranio, recibiendo por ello el Premio Nobel de Física en 1938. Director del Proyecto Manhattan en EE. UU. para demostrar el funcionamiento de la primera pila atómica basada en la reacción en cadena.

Se doctoró en la Universidad de Pisa (1922). Hizo estudios postdoctorales en Alemania con Born. En 1926 le nombran Catedrático de Física de la Universidad de Roma. En cuanto Chadwick descubrió el neutrón en 1932, Fermi se interesó por

esta partícula, ya que con ella se podían iniciar muchos tipos nuevos de reacciones nucleares; comprobó que los neutrones tenían más efecto cuando poseían menos energía (neutrones térmicos). Fermi, en 1934, bombardeó uranio con neutrones térmicos con la idea de formar un elemento artificial situado por encima del uranio en la tabla periódica, pensó incluso durante algún tiempo que había obtenido realmente un elemento nuevo. Cuando el alemán Hahn investigó el problema, se dio cuenta de que Fermi había descubierto la fisión del uranio. Por estos trabajos Fermi recibió el premio Nobel de Física en 1938, meses antes de que la ayudante de Hahn, Lise Meitner, revelara el secreto de la fisión. En aquellos tiempos en Italia empezaba a haber leyes antisemiticas bajo el gobierno de Mussolini, por lo que Fermi, al ir a recoger el premio Nobel a Estocolmo, se trasladó con su familia a los EE. UU. (debe tenerse en cuenta que la mujer de Fermi era judía), donde permanecieron para siempre. Una vez en América, Fermi y otros físicos, como Szilard, empezaron a preguntarse si en la fisión del uranio los neutrones emitidos podían producir la fisión de otros átomos de uranio (reacción en cadena). Cuando se estableció el proyecto Manhattan, Fermi fue nombrado director del mismo, y el 2 de diciembre de 1942, se consiguió en Chicago la primera *pila atómica*, basada en la reacción en cadena. Fermi aceptó en 1945 el puesto de profesor en el *Institute for Nuclear Studies*, donde permaneció hasta su fallecimiento en 1954. Aunque apoyó la construcción de la bomba atómica, Fermi se opuso más tarde al desarrollo llevado por Teller de la bomba de hidrógeno.

Enrico Fermi



Referencias:

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biography*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
4. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
5. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
6. ENRICO FERMI, 1901-1954. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 68 (1977), p. 151.
7. <http://www.nobel.se/physics/laureates/1938/fermi-bio.html> (consulta realizada el 26 de octubre de 2005).



Sebastian Ziani de Ferranti

FERRANTI, Sebastian Ziani de

- 9 de abril de 1864, Liverpool (Inglaterra).
- † 13 de enero de 1930, Zurich (Suiza).

Ingeniero británico de origen italiano dotado de gran inventiva para el diseño de máquinas eléctricas. Construyó, en 1885, la primera central inglesa funcionando con corriente alterna y utilizando transformadores diseñados por él mismo. Descubrió el efecto Ferranti que explica que en un circuito capacitivo, la tensión al final de la línea puede ser superior a la que se genera al principio de la misma.

Estudió en el *University College* de Londres, donde tuvo como profesores a Carey Foster y a Sir Oliver Lodge. Trabajó en todos los campos de la electrotecnia. A los catorce años ya había construido una dinamo. Inventó un alternador (1882), un modelo de contador eléctrico de mercurio por corriente continua (1883) y un transformador (1885). En 1886, cuando contaba solamente 22 años, le nombraron

Ingeniero Jefe para ocuparse del sistema de distribución de la *Grosvenor Gallery*. Ferranti fue un acérrimo defensor de la corriente alterna (en Inglaterra defendían la corriente alterna: Ferranti, Gordon. W. M. Mordey y Silvanus Thomson, mientras que estaban a favor de la corriente continua: Lord Kelvin, Crompton, A. W. Kennedy y John Hopkinson; en EE. UU. estaban a favor de la corriente alterna: Tesla, Sprague y C. P. Steinmetz y a favor de la corriente continua: Edison).

Ideó una red de transporte de corriente alterna a 10.000 V, lo que representaba en aquella época una utopía, por una parte porque se prescindía de la corriente continua y, por otra, porque la tensión de transporte se consideraba inalcanzable. El propio Ferranti diseñó dos alternadores monofásicos de 400 KW cada uno a 10.000 V, sustituyó el esquema serie de Gaulard y Gibbs por un acoplamiento en paralelo y con una reducción a 2.400 V de tensión secundaria, tuvo que ocuparse también del diseño de cables de alta tensión, inventando nuevos procedimientos de aislamiento. Cuando se puso en funcionamiento esta instalación se comprobó que se requerían únicamente 8.500 V en

la central generadora situada en Deptford para que llegaran 10.000 V a la *Grosvenor Gallery*. Este fenómeno, conocido hoy día como efecto Ferranti, se atribuyó a la interacción de los devanados del transformador con la capacidad del cable (esta central entró en funcionamiento en 1890). Ferranti, a partir de 1900, se dedicó al desarrollo de turbinas de vapor para centrales térmicas. Fue Presidente del IEE en 1910 y 1911, Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Manchester en 1911. Recibió la medalla Faraday del IEE en 1924 y fue miembro de la *Royal Society* desde 1927.

Referencias:

1. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
2. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
3. A. SNOW: Ferranti and Merz, power transmission system design engineers. *Engineering Science and Education Journal*, February 1998, pp. 5-10.
4. Sebastian Ziani de Ferranti 1864-1930. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins SEV* (1980), p. 121.
5. Obituario: *Revue Générale de l'électricité*, 1930, p. 42.
6. Obituario: *Journal IEE*, 1930, pp. 1.532-1.533.
7. Obituario: *Engineering*, January 17, 1930, pp. 84-85.

FERRARIS, Galileo

• 31 de octubre de 1847, Livorno, Vercellese (Italia).
 † 7 de febrero de 1897, Turín (Italia).

Físico y Catedrático italiano que descubrió el campo magnético giratorio, el principio de funcionamiento de los motores asíncronos o de inducción.

Obtuvo su título de Ingeniero en 1869 en la Universidad de Turín, y leyó su te-



Galileo Ferraris

sis doctoral en 1872: *Teoria matematica della propagazione dell'elettricità nei solidi omogenei* (teoría matemática de la propagación de la electricidad en sólidos homogéneos). Fue profesor de Física Técnica en el Regio Museo Industrial de Turín. Investigó sobre las ondas luminosas y las características ópticas de los telescopios, especialmente la diferencia de fases de dos ondas con movimiento sinusoidal. Ferraris representó al gobierno italiano en la Exposición de Electricidad de París de 1881, donde conoció el sistema Deprez de transporte de la electricidad en corriente continua en alta tensión. Fue también delegado en la Conferencia de París de 1882 para determinar las unidades eléctricas y en la de Viena de 1883. Presidente de la Exposición Internacional de Electricidad de Turín en 1883, en la que se expuso por primera vez el generador secundario (transformador) de Gaulard y Gibbs. En 1885 presentó a la Academia de Ciencias de Turín un estudio profundo de las relaciones entre las *fuerzas eléctricas y magnéticas* en los circuitos primario y secundario de un transformador. Basándose en sus conoci-

mientos sobre la polarización circular de la luz, se le ocurrió hacer un experimento similar con electroimanes, colocando dos de ellos en ángulo recto y alimentándolos con corrientes en cuadratura. De este modo consiguió un campo magnético giratorio (agosto-septiembre de 1885). Este campo podía inducir corrientes en un cilindro de cobre (rotor), por lo que se obtenía un par motor en éste, lo que representaba el principio de funcionamiento del motor asíncrono o de inducción. Ferraris construyó tal dispositivo alimentando una bobina con un alternador Siemens y la otra por medio de un transformador de Gaulard; al conmutar las tensiones en las bobinas, se invertía el sentido de rotación del rotor. Ferraris no patentó su invento porque consideraba que la obligación de un profesor era enseñar y dar a conocer al mundo científico sus logros para provecho de toda la humanidad. Ferraris presentó su invento a la Academia Real de Ciencias de Turín el 18 de marzo de 1888. Otros ingenieros reclamaron la prioridad del concepto de campo giratorio, especialmente: Marcel Deprez, Walter Baily y Nikola Tesla. En los juicios celebrados en Alemania y EE. UU. entre 1895 y 1900 se estableció que Ferraris se había anticipado en el principio de creación de los campos giratorios, pero que Tesla lo había aplicado de forma independiente, para el diseño de un motor. Es por ello que se considera a Tesla el inventor del motor asíncrono o de inducción. Los dispositivos originales de Ferraris están expuestos en el *Instituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris* de Turín, inaugurado en 1935. Ferraris participó con la AEG-Oerlikon en el diseño de la red de transporte de corrien-

te alterna de 175 km. de longitud entre Lauffen y Frankfurt para la Exposición Internacional en esta última ciudad en 1891 (primera línea trifásica del mundo). Fue Vicepresidente de la Exposición de Chicago de 1893, en la que se adoptaron las unidades: henrio, julio y vatio.

Referencias:

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
3. BRIAN BOWERS: *Scanning our Past from London*. Galileo Ferraris and Alternating Current. *Proceedings of IEEE*, Vol. 89, N.º 5, May 2001, pp. 790-792.
4. <http://chem.ch.huji.ac.il/~eugeniik/history/ferraris.htm> (consulta realizada el 22 de septiembre de 2005).

FERRIÉ, Gustave-Auguste

- 19 de noviembre de 1868, Saint-Michael-de-Marienne (Francia).
- † 16 de febrero de 1932, París (Francia).

Ingeniero y militar francés que se destacó por sus aportaciones a la construcción de válvulas electrónicas y al desarrollo de la radio en Francia.

Finalizó, en 1884, los estudios de bachillerato en Draguignan. Ingresó en la Escuela Politécnica, y al graduarse, en 1893, fue destinado como oficial telegrafista a Mont-Valérien. En 1899 estuvo presente en Wimereux, observando los ensayos de Marconi sobre la telegrafía sin hilos (radio) y se entusiasmó por esta nueva especialidad de la Electricidad. En colaboración con el coronel Boulanger,

Gustave-Auguste Ferrié



escribió, en 1902, un libro sobre la telegrafía sin hilos. En 1903 tenía ya el grado de comandante e inventó un detector electrolítico que era un componente más fiable que el cohesor de Branly para la detección de las ondas de radio. Su primera experiencia importante fue la construcción de una antena y un emisor de radio en la torre Eiffel en 1904, para su uso con fines militares.

En la conferencia de Algeciras, España, celebrada en 1906, se reconoció el derecho de Francia sobre Marruecos, lo que iba a dar un nuevo impulso a la telegrafía militar. A partir de este año se establecieron enlaces por radio desde la torre Eiffel hasta todas las ciudades del este. El alcance del emisor de la torre Eiffel pasó de 400 km. hasta 6.000 km. entre los años 1904 y 1908, debido a los grandes trabajos de Ferrié. Al comenzar la Primera Guerra Mundial, el gobierno francés era consciente de su flaqueza en materia de comunicaciones con sus aliados. Prácticamente toda la telegrafía terrestre estaba bajo control alemán, desde el Báltico hasta Turquía. Debido a la experiencia de Ferrié, el gobierno francés le encarga con-

solidar la red de radio que se basa en el único emisor de la torre Eiffel. Durante la guerra tiene que coordinar la instalación de puestos emisores para las necesidades del ejército y formar a futuros radiotelegrafistas. Ferrié se rodeó de colaboradores como el Ingeniero Joseph Bethenod, que era discípulo de André Blondel y que tenía en su haber varias patentes en relación con la radiotelegrafía, con una buena formación en Electrotecnia, para conocer el funcionamiento del transformador en resonancia (circuitos acoplados) y el comportamiento de alternadores para generar altas frecuencias. Bethenod, antiguo alumno de la Escuela Central de Lyon, sería más tarde el primer Director Técnico de la SFR (*Société Française Radioélectrique*, Sociedad francesa de radiotelegrafía). Después de la guerra, en 1919, le ascienden a General, y participó en el estudio de una red de emisoras para asegurar la cobertura de todo el país, que consistía en 10 emisoras de 60 kW y una de 20 kW instalada en Grenoble. Consciente de la importancia estratégica de la telefonía sin hilos, desarrolló, en 1915, en cooperación con algunas industrias, el primer triodo fabricado en Francia y al final de la guerra había suministrado a los aliados más de 10.000 unidades. Por la importancia de sus trabajos en el campo de la radio, le nombraron Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Oxford en 1919 y miembro de la Academia de Ciencias francesa en 1922. Entre 1920 y 1926 fue el primer Presidente del Comité francés de Geodesia y Geofísica. Fellow del IRE en 1917 y Medalla de Honor del IRE en 1931. También fue condecorado con la Gran Cruz de la Legión de Honor francesa.

Referencias:

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. *Telecommunication Pioneers*. Radio Engineering Laboratories. Long Island City, New York, 1963.
3. <http://perso.club-internet.fr/dspt/ferrie.htm>. (consulta realizada el 23 de septiembre de 2005).
4. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/ferrie.html. (consulta realizada el 23 de septiembre de 2005).
5. Obituario: Le Général Ferrié (1868-1932). *Revue Générale de l'électricité*. 5 Marz 1932, pp. 299-300.

FESSENDEN, Reginald Aubrey

• 6 de octubre de 1866, Milton, Quebec (Canadá).
 † 22 de julio de 1932, Hamilton, Bermudas (Reino Unido).

Ingeniero Electrónico canadiense-estadounidense que inventó alternadores de alta frecuencia como fuente de oscilaciones para la primitiva telegrafía sin hilos. Inventó el sistema de modulación de amplitud que hizo posible la transmisión de señales de voz por radio.

Estudió en el *Trinity College* de Ontario (1877-1880) y luego en el *Bishop's College*



Reginald Aubrey Fessenden

de Quebec (1880-1884). Después de estar enseñando en un instituto durante dos años, en 1886 aceptó un trabajo como Químico, con el gran inventor Thomas A. Edison, en Nueva York, y después en el nuevo laboratorio de West Orange, donde fue ayudante de Arthur A. Kennelly, que en aquella época trabajaba también en la compañía de Edison. Aquí estuvo trabajando Fessenden durante tres años, ya que hubo una reducción de plantilla en el laboratorio que le costó el puesto. Es por ello que en 1890 pasó a la compañía rival, Westinghouse, donde trabajó durante un año en la sección de máquinas eléctricas. La empresa, por motivos de trabajo, le mandó a Inglaterra, por lo que aprovechó el viaje para visitar el laboratorio Cavendish y la Universidad de Cambridge. Al volver de Inglaterra en 1892, Fessenden aceptó una invitación como profesor de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Purdue. El año siguiente pasó a ocupar la misma plaza en la Universidad de Pennsylvania (actual Universidad de Pittsburg), donde permaneció siete años, haciendo trabajos experimentales con ondas hertzianas. En el bienio 1900 y 1902 trabajó como agente especial para la oficina Metereológica de los EE. UU., su misión era adaptar la radiotelegrafía para pronosticar el tiempo y el peligro de las tormentas. La primera contribución de Fessenden fue el desarrollo del detector electrolítico en 1900 y patentado en 1903. Diseñó alternadores de alta frecuencia (50 kHz) como fuente de oscilaciones para las emisoras de radio. Inventó el receptor heterodino precursor del superheterodino de Armstrong. Muchas de sus ideas eran muy avanzadas para su época y se elaboraron por otros investigadores muchos años

después. Su invento más sobresaliente fue el de la modulación de la amplitud (AM o amplitud modulada) de las señales de radio. Las mismas ondas de radio podían enviarse en forma de pulsaciones imitando los sonidos del morse; sin embargo, a Fessenden se le ocurrió enviar una señal continua variando la amplitud de las ondas y haciendo que dicha variación siguiera las irregularidades de las ondas sonoras; en la misma estación receptora, dichas variaciones podían ser ordenadas y convertidas otra vez en sonido. En 1906 se envió un mensaje con este sistema desde la costa este de Massachusetts y los receptores de radio pudieron realmente captar la música. Prolífico inventor, probablemente el siguiente a Edison, ya que en el momento de su muerte contaba con cerca de 500 patentes. Entabló largos juicios con la compañía de radio americana RCA por la explotación irregular de sus patentes. Elihu Thomson lo describió como el mayor inventor de la radio de su época (más que Marconi).

Referencias:

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente. Madrid, 1971.
3. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
4. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
5. JAMES BRITAIN: *Scanning our Past. Electrical Engineering Hall of Fame: Reginald A. Fessenden*. Proceedings of IEEE, Vol. 92, N.º 11, November 2004, pp. 1.866-1.869.
6. REGINALD A. FESSENDEN, 1866-1932, *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 63 (1972), p. 391.
7. <http://www.kwarc.org/hammond/fessenden-bio.html> (consulta realizada el 9 de agosto de 2005).
8. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/fessenden.html (consulta realizada el 9 de agosto de 2005).

FEYNMAN, Richard Philips

- 11 de mayo de 1918, Nueva York (USA).
- †15 de febrero de 1988, Los Ángeles, California (USA).

Físico estadounidense, uno de los creadores de la electrodinámica cuántica que estudia la interacción entre la radiación electromagnética y las partículas subatómicas cargadas. Recibió el Premio Nobel de Física en 1965.

Se graduó en el MIT en 1939, doctorándose en 1942 en la Universidad de Princeton. En la Segunda Guerra Mundial estuvo realizando investigaciones sobre la bomba atómica (Princeton: 1941-42, Los Álamos: 1942-45). Era bastante bromista, mientras estuvo en Los Álamos, Feynman adquirió la fama de abrir cualquier tipo de cerradura, aunque en realidad todo se debía a su memoria, su astucia y su buena suerte. En cierta ocasión, cuando visitaba el Laboratorio de Oakbridge, encargado de supervisar la seguridad de la central, le enseñaron el plano y le pidieron su opinión; Feynman no sabía qué representaban cier-



Richard Philips Feynman

tos símbolos que aparecían en el dibujo, y para averiguarlo, en lugar de preguntar directamente, señaló a uno de ellos diciendo: ¿qué pasaría si se estropeara esto? Los técnicos comenzaron a discutir, y de pronto le dijeron: ¡tiene usted razón, señor!; sin querer, había dado con el punto débil de la instalación. En 1945 ingresó como profesor en la Universidad de Cornell y en 1950 fue contratado como Catedrático en la Universidad de California. Al final de los años cuarenta desarrolló la Electrodinámica Cuántica, en la que se determinaba matemáticamente el comportamiento de los electrones, con una precisión mayor de lo que hasta entonces se había logrado. La Electrodinámica Cuántica (iniciada por Paul Dirac en 1931) explica las interacciones entre la radiación electromagnética (fotones) y las partículas subatómicas cargadas como electrones y positrones. Feynman introdujo diagramas simples (diagramas de Feynman). Éstos son analogías gráficas muy simples que explican las complicadas expresiones matemáticas que describen el comportamiento de partículas que interactúan entre sí; Schwinger y Tomonaga, de manera independiente, realizaron el mismo trabajo, y los tres compartieron en 1965 el Premio Nobel de Física. Al comienzo de 1950 estudió la base atómica para explicar la teoría de Landau sobre el comportamiento del helio líquido. En 1951 pasó un año sabático en la Universidad de Río de Janeiro y participó en los concursos de samba. Feynman se hizo famoso por sus extraordinarias cualidades docentes y por su habilidad en el manejo de los tambores africanos en las reuniones sociales. Entre sus obras universitarias destacan *Lectures on Physics* (conferencias sobre Física, que consta de tres volúmenes),

publicados en el bienio 1963-1965, una obra de gran calidad pedagógica que tuvo una difusión mundial.

Referencias:

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
3. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
4. LEE, J. A. N.: *Computer Pioneers*, IEEE Press, 1995.
5. <http://www.nobel.se/physics/laureates/1965/feynman-bio.html> (consulta realizada el 9 de agosto de 2005).

FIELD, Cyrus West

- 30 de noviembre de 1819, Stockbridge, Massachusetts (USA).
- † 12 de julio de 1892, New York (USA).

Empresario estadounidense al que se debe la gran hazaña de lanzar el primer cable telegráfico transoceánico, en 1866, que unió Europa con América. Fue un esfuerzo epopéyico que requirió un total de trece años.

A los quince años llegó a Nueva York para trabajar como vendedor en los almacenes de Alexander T. Stewart. A los 21 años creó una empresa para la fabricación y venta de papel a gran escala. A los treinta años ya había logrado hacerse con una gran fortuna, debido a sus viajes de negocios al extranjero concibió, la idea de conectar por cable telegráfico: Europa con América (Nueva York, pasando previamente por la isla de Newfoundland, es decir, Terranova, en español). Se formó en 1856 una empresa, Compañía del Telé-



Cyrus West Field

grafo Atlántico, con socios en Inglaterra: Charles Bright, John Brett y Lord Kelvin en calidad de consultor eléctrico, y socios en EE. UU.: Morse y Field, con la ayuda de cuatro financieros de Nueva York: Peter Cooper, Moses Taylor, Marshall O. Roberts y Chandler White. Durante un periodo de trece años, Field gastó su fortuna y aguantó desastre tras desastre en su decidido intento de colocar un cable telegráfico transatlántico, para ello cruzó el océano unas cincuenta veces para dirigir el montaje del cable. En 1857 se hizo el primer intento con el barco de guerra británico *Agamemnon*, pero el cable se rompió cuando se habían lanzado 610 km. Un segundo intento se realizó a las siete semanas de haberse roto el primer cable (6 de agosto de 1858), pero tampoco tuvo éxito. El tercero y último intento se realizó con un nuevo cable de cobre, y el barco cablero elegido fue el *Great Eastern*; la instalación finalizó en julio de 1866. Se enviaron telegramas de felicitación entre la reina Victoria y el presidente americano Andrew Johnson. Field recibió una recompensa de una medalla de oro y el voto de gracias del Congreso.

Referencias:

1. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología. Alianza Diccionarios*, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
2. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
3. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechnik*. VDE-Verlag GMBH, Berlin, 1996.
4. A. CLARKE: *El mundo es uno: del telégrafo a los satélites*. Ediciones B, Barcelona, 1996.
5. W. H. RUSSELL: *The Atlantic Telegraph*. Day & Son Limited, London, 1866.
6. JOHN MULLAY: *The Laying of Telegraphic Cable*. Appleton & Co, New York, 1857.
7. J. FRAILE MORA: El cable telegráfico atlántico. *Revista Fundetel*, N.º 8, Madrid, febrero 2002, pp. 24-38.
8. <http://www.atlantic-cable.com/Field/> (consulta realizada el 4 de agosto de 2005).
9. *Obituario: Mr. Cyrus West Field. The Electrician*, 1892, p. 39.

FINK, Donald Glen

- 8 de noviembre de 1911, Englewood, New Jersey (USA).
- † 3 de mayo de 1996, Mount Kisco, New York (USA).

Ingeniero estadounidense que trabajó en la compañía de TV Philco y que escribió un excelente tratado de televisión. Editor de diversas revistas relacionadas con la Electrónica y la radio. Ocupó diversos puestos directivos en el IRE e IEEE.

Recibió su B.S. en Ingeniería Eléctrica del *Massachusetts Institute of Technology*, MIT en 1933, y el máster en la Universidad de Columbia en 1942. Durante el curso 1933-34 fue ayudante de investigación en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Geología del MIT. Entre 1939 y 1952 perteneció al comité editorial de la revis-



ta *Electronics*, publicada por la editorial McGraw-Hill, y desde el año 1946 también asumió el cargo de Editor Jefe. Entre 1941 y 1943 participó en el desarrollo del sistema loran en el laboratorio de radiación del MIT. En el bienio 1950-52 fue subdirector de la sección NTSC, *National Television System Committee*. A Donald Fink se le debe la aceptación de la propuesta de la televisión americana de 525 líneas.

En 1940 escribió un libro sobre principios de Ingeniería de Televisión (*Principles of Television Engineering*), que fue utilizado como texto básico en muchas escuelas de ingeniería de todo el mundo. También fue editor del magnífico manual *Television Engineering Handbook*. Desde 1952 hasta 1960 fue Director de Investigación de la Compañía Philco, año en que fue nombrado Vicepresidente de investigación. En 1962 asciende a Director del Laboratorio científico *Philco-Ford*. Presidente del IRE en 1958, Manager General del IEEE entre 1963-74, Director Ejecutivo del IEEE en el bienio 1972-74 y Director Emérito en 1974. Elegido miembro de la Academia Nacional de Ingeniería de EE. UU. en 1969. Medalla de los fundadores del

IEEE en 1978, medalla del Centenario del IEEE en 1984. En 1975 fue el coordinador y editor de un manual de gran importancia en la Ingeniería Electrónica titulado *Electronics Engineers' Handbook*. También colaboró en otro manual anterior titulado *The Standard Handbook for Electrical Engineering*, y que en el año 1993 contaba ya trece ediciones. Coautor con John D. Ryder del magnífico libro histórico titulado *Engineers & Electrons*, y publicado en 1984, para celebrar el centenario de la creación del IEEE, a través del AIEE.

Referencias:

1. Donald G. Fink. President, 1958. Proceedings of the IRE, January 1958, p. 2.
2. J. D. Ryder; D. G. Fink: *Engineers & Electrons*, IEEE, New York, 1984.
3. Donald Glen Fink. National Academy of Engineering. Memorial Tributes.
4. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/fink.html (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
5. Obituario: Donald G. Fink, IEEE director emeritus. The Institute, A News of IEEE Spectrum, June 1996, p. 3.

FITZGERALD, Arthur Eugene

• 22 de septiembre de 1909, Brooklyn (USA).
† 1978 (USA).

Ingeniero y profesor estadounidense que escribió excelentes libros de máquinas eléctricas adoptados como libros de texto en muchas universidades del mundo.

Estudió en el Politécnico de Brooklyn (1929) y más tarde se graduó en el MIT

Arthur Eugene Fitzgerald



(1931), doctorándose en este centro en 1937. En 1931 ingresó en el MIT en calidad de ayudante de investigación, en 1940 era profesor ayudante, asociado en 1945 y Catedrático de Ingeniería Eléctrica en 1952. Fue el responsable de la organización de las enseñanzas de Ingeniería Eléctrica en el MIT para estudiantes especialistas y no especialistas en electricidad; escribió para los primeros, un libro de texto de Ingeniería Eléctrica que fue adoptado por más de 100 universidades de todo el mundo (*Basic Electrical Engineering*), para los segundos escribió un texto moderno sobre máquinas eléctricas (*Electrical Machinery*), que también se enseñó en más de 50 universidades (este último libro fue escrito en colaboración con Charles Kingsley). Dirigió el analizador de redes del MIT y supervisó los estudios de sistemas eléctricos de potencia. Trabajó también como Ingeniero consultor de la empresa Jackson y Moreland. Fellow del IEEE en 1956 por sus contribuciones a la enseñanza de la Ingeniería Eléctrica y al análisis de la estabilidad y funcionamiento de sistemas eléctricos.

Referencias:

1. *AIEE Fellows elected. Electrical Engineering*, November 1956, p. 1.041 (biografía y fotografía).
2. *Obituario: The Institute, News Supplement to Spectrum IEEE*, 1978.

FLEMING, Sir John Ambrose

- 29 de noviembre de 1849, Lancaster (USA).
- † 19 de abril de 1945, Sidmouth, Devonshire (Inglaterra).

Ingeniero y Catedrático británico que descubrió la lámpara o válvula diodo, dando lugar al nacimiento de la Electrónica. Excelente pedagogo al que se deben las reglas de la mano derecha e izquierda para establecer las relaciones entre fuerza o fuerza electromotriz producida en un conductor móvil dentro de un campo magnético.

Estudió en el *University College* de Londres (1866) y en el *Royal College* de Química en South Kensington. A los 28 años fue a Cambridge, donde estudió durante dos años bajo la dirección de J. C. Maxwell



Sir John Ambrose Fleming

en el Laboratorio Cavendish. Fue Catedrático de Física en el *Nottingham University College* (1882). En 1884 se hizo cargo de la recién creada Cátedra de Ingeniería Eléctrica en el University College de Londres, que ocuparía durante 41 años. En 1879 las compañías Edison y la *Bell Telephone* comenzaron a instalarse en Londres y eligieron a Fleming como asesor científico. Su contribución fundamental fue probablemente la dedicada a la fotometría de las lámparas eléctricas. Es importante el libro que escribió sobre ensayos de transformadores. En 1899 fue asesor de la compañía Marconi, para la cual diseñó una pequeña central que desarrollaba 20 kW en alta tensión para los circuitos de radiocomunicación. Una contribución fundamental a la radio fue su diodo rectificador, basado en el efecto Edison, y que patentó en 1904. Hizo una contribución inmensa a la tecnología eléctrica a través de los cursos organizados por su Universidad, por sus conferencias y por sus libros. Sus reglas de la *mano derecha* y de la *mano izquierda* para determinar las relaciones vectoriales de la fuerza magnética y de la fuerza electromotriz respectivamente, son una prueba de su pedagogía. Sus clases eran ejemplo de gran lucidez, comprensión y amenidad. Obtuvo grandes premios: medalla Faraday, premio Kelvin, medalla Hughes y otros.

Referencias:

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
4. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
5. JOHN AMBROSE FLEMING, *Recipient, Institute Medal of Honor*, 1933, IRE, November 1934, pp. 1.232-33

Referencias:

6. W. A. ATHERTON. JOHN AMBROSE FLEMING (1849-1945). *The Birth of Electronics*. Electronics World & Wireles World, August 1990, pp. 710-713.
7. JOHN AMBROSE FLEMING 1849-1940. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 61 (1970), p. 1026.
8. <http://chem.ch.huji.ac.il/~eugeniik/history/fleming.htm> (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
9. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/fleming.html (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
- 10) *Obituario: Journal IEE*, 1945, p. 467.

FLETCHER, Harvey

- 11 de septiembre de 1884, Provo, Utah (USA).
- † 23 de julio de 1981, Provo, Utah (USA).

Ingeniero estadounidense que trabajó en electroacústica, inventando el sonido estereofónico y el audífono para las personas sordas.

Estudió primero en la *Brigham Young University* en 1907, y se doctoró en la Universidad de Chicago, en 1911. Regresó a su primera universidad para dirigir el Departamento de Física durante cinco años. En



Harvey Fletcher

1916 ingresó en una sección de la *Western Electric Co.* de Nueva York, que más tarde se transformaría en los laboratorios Bell. Dirigió el Departamento de Investigación Física de estos laboratorios desde 1933 hasta 1949. Fletcher realizó estudios muy completos sobre la articulación de sonidos para determinar la calidad mínima requerida para la transmisión de la palabra en telefonía.

El sofisticado trabajo de Fletcher y sus colaboradores estableció unos patrones razonables para la calidad de la transmisión telefónica. Es muy costoso transmitir un gran ancho de banda o reducir muchísimo el nivel de ruido añadido a la transmisión. Una señal excesivamente baja es difícil de entender y una señal excesivamente fuerte es muy molesta. Fletcher realizó experimentos utilizando refinados aparatos de precisión para convertir señales acústicas en eléctricas y viceversa, determinando el nivel y frecuencia de una señal para que su transmisión fuera satisfactoria sin que resultara excesivamente costosa. En este último año se incorpora a la Universidad de Columbia para crear y dirigir el Departamento de Acústica. Tres años más tarde le nombran director de investigación de la *Brigham Young University*, donde llegaría a Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y también de la Escuela de Ingeniería, permaneciendo en esta Universidad hasta su jubilación. Fletcher inventó el sonido estereofónico, un audímetro clínico de precisión para medir la sensibilidad del oído y el audífono electrónico para los sordos. La Sociedad Americana de Acústica le premió con la medalla de oro por establecer los fundamentos básicos de la voz y la audición. El presidente americano Harry S. Truman le premió por sus contribuciones científicas a la Defensa Nacional. Perteneció a gran número de so-

ciudades científicas, estaba en posesión de 18 patentes y había publicado más de 50 artículos técnicos de primera línea.

Referencias:

1. Harvey Fletcher Retires, J. B. Fisk Succeeds Him. Bell Laboratories Record. November 1949, pp. 408-409.
2. http://www.et.byu.edu/~tom/family/Harvey_Fletcher/Harvey_Tribute.html (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
3. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/fletcher.html (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
4. John R. Pierce; A. Michael Noll: Señales. La Ciencia de las Telecomunicaciones. Editorial Reverté S.A.; Barcelona, 1995.
5. Obituario: Stereo Pioneer Fletcher, hearing aid inventor, dies. The Institute, *News Supplement to Spectrum IEEE*, October 1981.

FONTAINE, Hippolyte

- 12 de abril de 1833, Dijon (Francia).
- † 17 de febrero de 1910, Llyères (Francia).

Ingeniero y empresario francés que fue socio de Z. Gramme, construyendo en los talleres de su empresa las primeras dinamos de uso práctico. Demostró la reversibilidad de la dinamo trabajando como motor en la Exposición de Viena de 1873.

Estudió en la Escuela de Artes y Oficios de Chalons. Ingeniero de los ferrocarriles del norte y más tarde administrador de la empresa Gramme. Su nombre estuvo asociado (junto con Zenobe Gramme) a los primeros desarrollos de transporte de energía eléctrica, ya que en la Exposición de Viena de 1873, demostró experimentalmente por primera vez trabajando con dos dinamos acopladas la reversibilidad de las máquinas eléctricas. Una de las máquinas (generadora) estaba movida por un motor



Hippolyte Fontaine

de vapor, mientras que la otra (receptora) accionaba a una cierta distancia una bomba elevadora. A la observación fundamental de Fontaine le sucedieron las bellas experiencias de Marcel Deprez (en Munich, en 1882, en Vizelle y en París). Actuó como miembro del jurado en diversas Exposiciones Internacionales de Electricidad. Fue Caballero de la Legión de Honor francesa.

Referencias:

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. Obituario. *Nécrologie*. Hippolyte Fontaine. *La Lumière électrique*, 12 Mars 1910, pp. 347-348.
3. <http://dijon.free.fr/fontaine.htm> (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).

FORBES, George

• 5 de abril de 1849, Londres (Inglaterra).
 † 22 de octubre de 1936, Londres (Inglaterra).

Físico e Ingeniero Eléctrico británico que diseñó centrales en Inglaterra y trabajó como consultor para la compañía americana Westinghouse,

siendo el responsable de la adopción de corriente alterna bifásica en la primera central de corriente alterna americana instalada en las cataratas del Niágara, en 1896.

Estudió en las Universidades de St. Andrews y Cambridge. Trabajó con el profesor Tait en Edinburgo y con Sir George Airy en el observatorio de Greenwich. En 1872 fue contratado como profesor ayudante de Física en Glasgow, donde permaneció hasta 1880. Realizó experimentos con James Young (1880-81) sobre la velocidad de la luz. Su carrera como Ingeniero Eléctrico comenzó en 1881 cuando ingresó en la *British Electric Light Co.* y fue responsable de la construcción de la primera central eléctrica de Londres. Al año siguiente se estableció como consultor privado en Westminster. Estaba interesado en la construcción de dinamos y mostró en la Exposición Eléctrica de Filadelfia un dinamo construida con su propio diseño.

Elegido Caballero de Honor de la Legión Francesa en 1881 y Fellow de la *Royal Society* en 1887. En 1890 fue invitado por la Comisión Internacional del Niágara para proponer el mejor diseño para las máqui-



George Forbes

nas generadoras eléctricas, y los sistemas de distribución de la central eléctrica que se pensaba construir en las cataratas del Niágara. Forbes propuso la utilización de corriente alterna polifásica de baja frecuencia, idea que fue rechazada en principio en favor de la corriente continua; en 1892 fue contratado como Ingeniero consultor de la Compañía de Construcción del Niágara, que era la empresa encargada de la construcción de la central. El proyecto tipo de la Central fue adjudicado a la Compañía Westinghouse, que se decidió por un sistema en corriente alterna bifásica. Esta central fue la primera en EE. UU. que empleó una generación con corrientes alternas y que entró en servicio en 1896. A Forbes se le deben diversos inventos: escobillas de grafito para las dinamos, un alternador vertical, tipo paraguas, que se utilizó en la central del Niágara. Escribió varios libros sobre Electricidad y Astronomía y diversos artículos sobre transporte de energía eléctrica a gran distancia. Fue Vicepresidente del IEE entre 1894 y 1895.

Referencias:

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. Obituario: Professor George Forbes. *Journal IEE, Obituary notices*, 1936, p. 693.

FORRESTER, Jay Wright

• 14 de julio de 1918, Climax, Nebraska (USA).

Ingeniero Eléctrico estadounidense, uno de los inventores de la memoria de ferrita para los primitivos ordenadores. Intervino como Direc-



Jay W. Forrester

tor en la construcción del ordenador Whirlwind (torbellino) en el MIT. Creador de la dinámica de sistemas para el estudio de la dinámica urbana y crecimiento de la población.

Nació el 14 de julio de 1918 en Climax, Nebraska. Obtuvo su B.Sc en ingeniería eléctrica en la Universidad de Nebraska en 1939 y su M.Sc en el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) en 1945. Forrester se quedó en este centro trabajando en proyectos de investigación gubernamentales; estos trabajos se referían a sistemas de control, equipos analógicos y accionamientos electromecánicos, dentro del famoso laboratorio de servomecanismos del MIT. La Segunda Guerra Mundial representó un gran esfuerzo para este centro, ya que obtuvo grandes proyectos de investigación para la industria militar. Uno de los primeros trabajos de Forrester fue el desarrollo de sistemas de dirección de tiro por medio del radar financiado por la Armada USA: este proyecto le formó muchísimo como investigador y gestor, y le permitió dirigir el laboratorio de ordenadores digitales del MIT en 1945. El primer proyecto de este nuevo labo-

ratorio fue la construcción del ordenador Torbellino I (*Whirlwind I*) para la Marina americana, que comenzó a funcionar en marzo de 1951 y se utilizó para simulación de vuelo aéreo. Forrester inventó la memoria de ferrita, que se impuso en los ordenadores de la década de 1950 a 1960, y entrenó a una generación de ingenieros en el MIT que más tarde establecerían sus propias empresas; como Robert R. Everett, que fundó la compañía MITRE; Kenneth Olsen, que crearía *Digital Equipment*, y otros que después de la guerra se incorporaron a las plantillas de empresas de informática como IBM, Burroughs, etc. El ordenador Torbellino utilizaba 16 bits en total y constaba de cerca de 5.000 válvulas o tubos de vacío, once semiconductores y un reloj de 2 MHz para la unidad lógico-aritmética con un consumo de cerca de 150 kW (similar al ordenador ENIAC). De la experiencia en el empleo de ordenadores, Forrester se dio cuenta de la posible utilización para la simulación de situaciones de la vida real, de ahí que a partir de 1956 trabajara en dinámica de sistemas, dinámica urbana y crecimiento de la población, dentro del Laboratorio Lincoln del MIT, y es por ello que se considera a Forrester uno de los creadores de la dinámica de sistemas.

En la actualidad dirige la cátedra *Germeshausen* del MIT, en la que enseña dinámica de sistemas dentro de la Escuela de Gestión Sloan. Ha conseguido multitud de premios y condecoraciones: Academia Nacional de Ingeniería, en 1967, Medalla de oro Valdemar Poulsen de la Academia de Ciencias de Dinamarca en 1969, Medalla de Honor del IEEE en 1972; fue elegido en 1979 para la Galería de la Fama de los inventores americanos

por su patente de memoria RAM de ferrita (patente USA número 2.736.880). Posee también varios doctorados *Honoris Causa* de diversas universidades.

Referencias:

1. JAMES CORTADA: *Historical Dictionary of Data Processing Biographies* (Ed.): Greenwood Press, New York, 1987, p. 103-105.
2. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*, Routledge, London, 1996, pp. 267-268.
3. LEE, J. A. N.: *Computer Pioneers*, IEEE Press, 1995.
4. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/forrester.html (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
5. http://www.thocp.net/biographies/forrester_jay.html (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
6. <http://www.invent.org/book/book-text/44.html> (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).

FORTESCUE, Charles Le Geyt

- 9 de noviembre de 1876, York Factory (Canadá).
- † 4 de diciembre de 1936, Pittsburg, Pennsylvania (USA).

Ingeniero canadiense-estadounidense al que se debe la invención del método de las componentes simétricas que simplifica el estudio de los sistemas trifásicos desequilibrados y que tiene gran utilidad para el estudio de las faltas en los sistemas eléctricos de potencia.

Fortescue obtiene, en 1898, el título de Ingeniero Eléctrico en la *Queens University*, Kingston, Ontario, Canadá, siendo el primer Ingeniero Eléctrico que se graduó en esta universidad. En este mismo año se traslada a los EE. UU. para trabajar en la compañía *Westinghouse Electric & Manufacturing*, donde inicial-

mente fue ayudante del Director de Ingeniería, Benjamin Lamme, diseñando generadores y motores eléctricos para la empresa. En 1901 pasa al Departamento de Ingeniería de Transformadores, en el que hizo estudios sobre los aislamientos de los transformadores de alta tensión. En 1913 publicó un artículo en los *Transactions* del AIEE sobre la aplicación de un teorema de la electrostática a los problemas de aislamientos. En ese mismo año, desarrolla, con un grupo de la Westinghouse, un espirometro de esferas para la medida de altas tensiones; el resultado de esta experiencia lo publicó con su compañero L. W. Chubb en los *Transactions* del AIEE de 1913, y llevaba por título *Calibration of the Sphere Gap Voltmeter*, (calibración del voltímetro de esferas). Los años siguientes estuvo trabajando en la electrificación ferroviaria, estudiando los convertidores de fase como un caso especial de motores que trabajaban en régimen desequilibrado (el convertidor de frecuencia se utilizaba en esa época para poder alimentar motores de inducción trifásicos a partir de redes monofásicas en tracción eléctrica). Fortescue observó que el comportamiento de estos sistemas siempre se reducía a la suma de dos o más soluciones simétricas, lo que le animó a generalizar estos resultados para el estudio de los sistemas trifásicos desequilibrados. El resultado de sus investigaciones lo presentó en el 34º Congreso Anual del AIEE (*American Institute of Electrical Engineering*), celebrado el 28 de junio de 1918, en Atlantic City, con un artículo titulado *Method of Symmetrical Coordinates Applied to the Solution of Polyphase Networks* (Método de las coordenadas simétricas aplicado a la solución de redes polifásicas). En este

trabajo se demostraba que un sistema desequilibrado trifásico se podía estudiar con más sencillez, si se sustituía por un sistema trifásico de secuencia directa o positiva, otro de secuencia inversa o negativa y un tercero de secuencia cero u homopolar. Este artículo se publicó, por su importancia en ese mismo año, en los *AIEE Transactions* (Vol. 37, Parte II, pp. 1.027-1.140); el artículo en sí tenía 89 páginas, pero incluía otras 25 adicionales en las que se incorporaban las opiniones y discusiones de seis grandes personalidades de la Ingeniería Eléctrica de aquella época, a saber: J. Slepian, C. P. Steinmetz, V. Karapetoff, A. M. Dudley, Charles F. Scott y C. O. Mailloux. Debe destacarse que el término *componentes simétricas* en vez de *coordenadas simétricas*, como las denominaba Fortescue en su trabajo, fue sugerido por Vladimir Karapetoff (1876-1948), ingeniero ruso-estadounidense, Catedrático de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Cornell, y es el nombre que se adoptaría desde entonces. Durante la década de 1920-30, Fortescue se dedicó al estudio de la protección de los sistemas eléctricos de potencia frente a las descargas tipo rayo. Para ello utilizó un aparato de medida denominado klydonógrafo inventado en 1923 por J. F. Peters, para tomar datos de las sobretensiones debidas a las descargas de rayos en las líneas eléctricas. Los resultados de estas investigaciones se publicaron en los *Transactions* del AIEE y en la Revista *Electric Journal* de la Westinghouse. Fortescue fue elegido Fellow del AIEE en 1921 y recibió la medalla Elliot Cresson del Instituto Franklin por sus trabajos sobre las componentes simétricas. Contaba con 185 patentes en el área de la Ingeniería Eléctrica. En 1939

Primer libro sobre Componentes Simétricas con prólogo de C. L. Fortescue



el AIEE creó en su honor el premio Fortescue, patrocinado por la compañía Westinghouse para galardonar a los científicos que hubieran hecho grandes aportaciones a la ingeniería de los sistemas eléctricos de potencia.

Referencias:

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. JAMES E. BRITAIN. *Scanning the past*. Charles L. G. Fortescue and the Method of Symmetrical Components. *IEEE Proceedings of the IEEE*, Vol. 86, N.º 5, May 1998, pp. 1.020-1.021.
3. F. A. FURFARI. Charles LeGeyt Fortescue and the Method of Symmetrical Components. *IEEE Industry Applications Magazine*. May/June 2002, pp. 7-9.

FOSTER, George Carey

• Octubre de 1835, Sabden, Lancashire (Inglaterra).
 † 9 de febrero de 1919, Londres (Inglaterra).

Físico británico que trabajó en el campo de la Electrometría y que inventó el puente de Carey-Foster (un puente más sofisticado que el

de Wheatstone) para la medida de resistencias eléctricas de pequeño valor.

Estudió en el *University College* de Londres, dedicándose inicialmente a la Química, como ayudante del profesor Williamson. Amplió estudios en Gante, Heilderberg y París, donde empezó a atraerle la Física, en especial la Termodinámica y la Electricidad. Catedrático en Glasgow en 1863 y en el *University College* en 1865, fue además Rector de esta Universidad. Fue editor en los dos últimos años de su vida de la revista *Philosophical Magazine*. Introdujo métodos experimentales en Física que fueron adoptados como modelos a seguir en muchos laboratorios y universidades de mundo. El puente de medida de Carey-Foster, que es un esquema más sofisticado que el de Wheatstone, es un circuito específico para la medida de resistencias eléctricas de pequeño valor, y se puede emplear también para determinar las líneas equipotenciales que se producen entre dos electrodos situados en un plano conductor (*papel teledeltos*). Trabajó en la determinación de constantes físicas y patrones eléctricos. Fellow de la *Royal*



George Carey Foster

Society en 1869, actuando como Vicepresidente en el bienio 1891-1893 y entre 1901-1903. Fundador de la Sociedad de Física de Londres en 1873 y Presidente de la misma en el bienio 1887-88. Fundador de la Sociedad de Ingenieros Telegrafistas (actual IEE, *Institution of Electrical Engineers*). Presidente del IEE entre 1880 y 1881. Doctor *Honoris Causa* de las Universidades de Glasgow y Manchester.

Referencias:

1. <http://www.scienceandsociety.co.uk/results.asp> (consulta realizada el 11 de agosto de 2005).
2. *Obituario: The Late Professor G. Carey Foster*. *Engineering*, February 14, 1919, p. 219.
3. *Obituario: Journal IEE*, 1919, pp. 614-616.

FOUCAULT, Jean Bernard Leon

- 18 de septiembre de 1819, París (Francia).
- † 11 de febrero de 1868, París (Francia).

Físico francés que trabajó fundamentalmente en el campo de la óptica, demostrando que la velocidad de propagación de la luz en el agua es menor que en el aire, justificando, de este modo, la naturaleza ondulatoria de la luz. El nombre de Foucault se asocia a menudo con su célebre péndulo para demostrar la rotación de la Tierra.

Estudió medicina hasta doctorarse, pero abandonó esta carrera para dedicarse exclusivamente a las ciencias físicas y, sobre todo, a la óptica (trabajando con Armand Fizeau). En 1853 Foucault demostró que la velocidad de la luz era menor en el agua que en el aire, lo que constituía una gran evidencia de la teoría ondulatoria de la luz. Presentó este trabajo en su Tesis Doc-



Jean Bernard Leon Foucault

toral. El nombre de Foucault se asocia más a menudo con una serie de experimentos espectaculares que empezaron en 1851 para estudiar el movimiento de rotación de la Tierra con ayuda de un péndulo. Demostró también que se podía determinar la dirección del meridiano de un lugar sin observación astronómica o magnética, por medio del giróscopo que lo había inventado de forma accidental. Construyó diversos instrumentos y perfeccionó otros. Pertenecía al *Bureau des Longitudes* y a la Academia de Ciencias francesa. En 1850 fue premiado con la medalla Copley, la más alta recompensa de la *Royal Society* de Londres.

Referencias:

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente. Madrid, 1971.
4. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlin, 1996.
5. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
6. JEAN BERNARD FOUCAULT 1819-1868. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 69 (1978), p. 1.102.

FOURIER, Jean Baptiste Joseph

• 21 de marzo de 1768, Auxerre (Francia).
 † 16 de mayo de 1830, París (Francia).

Matemático francés que demostró su célebre teorema en 1807, por el que una señal periódica se puede descomponer en una serie infinita de funciones sinusoidales, lo que es importante en el análisis de señales en Ingeniería Eléctrica.

Fue preparado para sacerdote pero después estudió en la Academia Militar (1789-1793). Profesor en la Politécnica de Fortificaciones y Análisis Matemático. Acompañó a Napoleón a Egipto en 1798 y fue gobernador de una parte de ese país durante la ocupación francesa. Descubrió en 1807 el teorema o desarrollo en serie de Fourier, que demuestra que cualquier oscilación periódica se puede descomponer en una suma de términos trigonométricos, uno denominado fundamental y los demás armónicos del mismo. Hacia el año 1822, Fourier, aplicando su teorema, completó su estudio sobre el flujo de calor y lo publicó en un libro llamado *Teoría Analítica*



Jean Baptiste J. Fourier

del calor (Théorie analytique de la chaleur), que inspiró a Ohm a razonamientos análogos sobre el flujo eléctrico. En matemáticas desarrolló procedimientos generales de resolución de ecuaciones algebraicas, que ampliaron Navier y Sturm. Fourier fue elegido miembro de la Academia de Ciencias de París en 1817 y sería Secretario de la misma unos años después. La Academia publicó su ensayo *Théorie analytique de la chaleur* en 1822. Las teorías de Fourier son muy importantes en la Ingeniería Eléctrica para el estudio de señales periódicas. Para señales no periódicas se han extendido sus famosas series en integrales de Fourier, que tiene gran aplicación en el estudio de espectros de señales.

Referencias:

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
4. *Grandes Matemáticos*. Temas 1. Investigación y Ciencia. Prensa Científica, Barcelona, 1995.
5. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
6. KEITHLEY, JOSEPH: *The Story of Electrical and Magnetic Measurements*, IEEE Press, New York, 1999.
7. BARON JEAN BAPTISTE DE FOURIER, 1768-1830. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins SEV 72* (1981), p. 521.

FRANKLIN, Benjamin

• 17 de enero de 1706, Boston, Massachusetts (USA).
 † 17 de abril de 1790, Filadelfia (USA).

Hombre de Estado y científico norteamericano al que se debe la invención del pararrayos y la teoría del fluido único en Electricidad.



Benjamin Franklin

Pertenecía a una familia de modestos industriales. Era el hijo número quince de un total de diecisiete hermanos. Fue escritor, impresor, político, diplomático y científico. Sus primeras investigaciones datan de 1747, en las que estudia *el maravilloso efecto de los cuerpos puntiagudos que pueden igualmente comunicar el fuego eléctrico a los demás cuerpos y arrebatárselo*. Decidió probar un experimento, el cual le haría inmortal, de una manera espectacular; voló una cometa durante una tormenta en 1752 que tenía un alambre de punta en su extremo superior, la enganchó con hilo de seda que se cargaría con la electricidad que hubiera por arriba, suponiendo que la hubiera en alguna parte; en plena tormenta, Franklin acercó la mano a la llave (metálica), a la que estaba atado el hilo de seda y saltó una chispa del mismo modo que ocurría en las botellas de Leyden (primitivos condensadores que se utilizaban en esa época para hacer experimentos sobre electricidad estática); además, pudo cargar una botella de Leyden a partir de la llave del mismo

modo que lo cargaba con una máquina electrostática de frotamiento. La cometa de Franklin *electrizó* el mundo científico y por ello le hicieron miembro de la *Royal Society*. Franklin tuvo una suerte tremenda, dado el peligro que representaba su experimento; prueba de ello son las muertes de los dos científicos que lo intentaron inmediatamente después. El descubrimiento anterior le llevó más tarde a inventar el pararrayos (1752).

Franklin también prestó un inestimable servicio a la ciencia de la electricidad por un hecho accidental también; se sabía de la existencia de dos clases de carga eléctrica; dos varillas de ámbar se repelían si se frotaban y electrizaban, de la misma manera que lo hacían las varillas de vidrio; sin embargo, una varilla de ámbar electrizada atraía a una de vidrio también electrizada; parecía ser el caso de: opuestos se atraen y semejantes se repelen. Franklin explicó esto considerando la electricidad como un fluido sutil que se podía presentar en exceso o en defecto; así, un objeto con un exceso atraía a otro con defecto, y ambos tipos de *electricidad* se neutralizaban, por lo que sugirió que el exceso del fluido se debía llamar electricidad positiva y el defecto de aquél electricidad negativa. Sería siglo y medio más tarde cuando J. J. Thomson asociaría la electricidad con las partículas subatómicas, en particular con el electrón. Franklin, ya anciano, representó a los recién creados Estados Unidos ante la corte de Francia. A su muerte, los franceses le dedicaron el siguiente verso: *Eripuit coelo fulmen sceptrumque tyrannis* (arrebató el rayo al cielo y el cetro a los tiranos).

Referencias:

1. *Encyclopaedia Britannica*.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
4. LANCE DRY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
5. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
6. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
7. KEITHLEY, JOSEPH: *The Story of Electrical and Magnetic Measurements*, IEEE Press, New York, 1999.
8. Pioneers. BENJAMIN FRANKLIN 1706-1790. *Printer, postmaster, scientist and statesman*. *Electronics World+Wireless World*, February 1991, pp. 158-160.
9. BENJAMIN FRANKLIN 1706-1790. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 57 (1966), p. 28.

FRENKEL, Yakov Ilyich

- 10 de febrero de 1894, Rostov (Rusia).
- † 23 de enero de 1954, Leningrado (Rusia).

Físico ruso que realizó estudios sobre la absorción de luz por dieléctricos y semiconductores, sentando las bases para el desarrollo de los diodos emisores de luz, LED.

En 1911, antes de entrar en la Universidad, escribió un artículo sobre matemáticas en el que sentaba las bases de lo que hoy se denomina método de las diferencias finitas. En 1913 ingresó en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de San Petersburgo, graduándose con honores el año 1916. En el curso 1916-17 realizó un seminario en el Instituto Politécnico de Petrogrado donde conoció al profesor A. F. Joffe, con el que le uniría a partir de entonces una gran amistad. En



Yakov Ilyich Frenkel

1918 enseñó en la nueva universidad de Tavrída en Simferopol, en 1921 volvió a Petrogrado y trabajó con Joffe en el Instituto Físico-Técnico, donde permaneció el resto de su vida. También enseñó Física Teórica en Leningrado. Frenkel publicó gran número de libros científicos y artículos e investigó en diversos campos de la Física Teórica. Fue uno de los fundadores de la Física moderna de los sólidos (metales, dieléctricos y semiconductores). En 1916, basándose en la teoría atómica de Bohr, concibió la teoría de la doble capa eléctrica en la superficie de los metales, que permitió evaluar por primera vez las tensiones superficiales de los metales y el potencial de contacto. En 1927 intentó construir una teoría de los metales basada en las representaciones de la mecánica ondulatoria cuántica, con lo que pudo explicar cuantitativamente los elevados caminos libres medios de los electrones de los metales. En el bienio 1930-31, Frenkel realizó un estudio detallado de la absorción de luz por los dieléctricos sólidos y los semiconductores, estableciendo un estado de excitación que desde entonces recibe el nombre de excitón de Frenkel,

que provocaba la formación de un electrón libre y un hueco, teoría que sería la base del funcionamiento de los actuales LEDs, *Light Emission Diode*, es decir, diodos emisores de luz.

Los trabajos de Frenkel tuvieron gran influencia en el desarrollo de la Electrodinámica y la teoría de los electrones y que hoy se conoce con el nombre de Electrodinámica Cuántica. En sus últimos años trabajó en Meteorología y Geofísica, proponiendo una teoría de la electrificación atmosférica y formulando en 1945 una nueva teoría del geomagnetismo.

Referencias:

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic. Charles Scribner's Sons*, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. <http://www.ioffe.ru/frenkel.html> (consulta realizada el 12 de agosto de 2005).

FRIIS, Harald Trap

- 22 de febrero de 1893, Naestved (Dinamarca).
- † 15 de junio de 1976 (USA).

Ingeniero danés-estadounidense que realizó importantes aportaciones a la industria de la radio, diseñando circuitos específicos para compensar automáticamente el desvanecimiento de las señales en los receptores de radio (*fading*).

Recibió el título de Ingeniero Eléctrico en 1916 y el de doctorado en Ciencias en 1938, ambos en la Universidad Técnica de Copenhague. En el bienio 1917-18 trabajó como asesor técnico para la Fábrica Real de Armamento de Copenhague. En 1919 consiguió una beca para realizar es-



Harald Trap Friis

tudios en la Universidad de Columbia, en Nueva York. En 1920 ingresó en el Departamento de investigación de la *Western Electric Co.* que dirigía Edwin H. Colpitts (este centro sería el origen, en 1925, de los Laboratorios Bell). Sus primeros trabajos de investigación fueron sobre el comportamiento de válvulas o tubos de vacío, seguido de un trabajo de campo sobre la recepción de radio entre un barco y tierra. En la década de 1920 diseñó un receptor de radio superheterodino de doble detección. Otros diseños incluían un receptor que compensaba automáticamente el *fading* o desvanecimiento de las señales de radio, una antena direccional especial y métodos para medir el desvanecimiento de las señales de onda corta. También diseñó, con otro colega de la compañía Bell, Karl Jansky, una antena para registrar la estática de las señales de radio, que detectó por primera vez el ruido de las estrellas. Con Edmond Bruce diseñó una antena rómbica que se empleó en todo el mundo para la telefonía por radio de onda corta. En 1938 Friis se pasó al campo de las microondas y diseñó con Alfred C. Beck una antena en forma de bocina y se inició

la construcción secreta de instalaciones experimentales de radioenlaces por microondas durante la Segunda Guerra Mundial en el Pacífico y Europa, que se utilizarían comercialmente un año después de la guerra.

Harald Friis siendo director del Laboratorio de Radio de los Laboratorios Bell, escribió en 1952, con su compañero Sergei Schelkunoff, un excelente libro de Antenas. Friis se retiró de los Laboratorios Bell en 1958, pero continuó como Ingeniero consultor para la compañía Hewlett-Packard en Palo Alto, California, durante diez años más. Estaba en posesión de cerca de 25 patentes en relación con la

Telecomunicación. Recibió el premio Morris Liebman del IRE en 1930, la medalla de oro Valdemar Poulsen de la Academia de Ciencias de Dinamarca en 1954, Medalla de Honor del IRE en 1955, medalla Mervin Kelly del IEEE en 1964.

Referencias:

1. JAMES E. BRITAIN. *Scanning the Past. Harald T. Friis. Proceedings of the IEEE*, Vol. 83, N.º 12, December 1995, p. 1.674.
2. *Proceedings IRE*, April 1955, p. 493 (foto).
3. S. A. SCHELKUNOFF; H. T. FRIIS: *Antennas. Theory and Practice*. John Wiley & Sons. New York, 1952.
4. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/friis.html (consulta realizada el 11 de agosto de 2005).
5. *Obituario: Harald Friis*, at 83; communications pioneer. *IEEE Spectrum*, August 1976, pp. 80-81.

**GABOR, Dennis**

• 5 de junio de 1900, Budapest (Hungría).
 † 9 de julio de 1979, Londres (Inglaterra).

Ingeniero y Físico húngaro-británico que inventó la holografía, técnica fotográfica que permite grabar y reconstruir imágenes tridimensionales sin utilizar lentes. Recibió el Premio Nobel de Física en 1971.

Desde temprana edad, a Gabor siempre le gustó la Física. Le reclutaron en 1918 para realizar el servicio militar casi al final de la Primera Guerra Mundial y estuvo simultaneando el ejército con la realización de cursos de Ingeniería Mecánica en Budapest. Al acabar sus labores militares en 1920, se trasladó al Politécnico de Berlín, donde se graduó como Ingeniero Eléctrico en 1924. Obtuvo el título de Doctor Ingeniero Eléctrico en 1927 en Berlín con una tesis titulada *Recording of Transients in Electric Circuits with the Cathode Ray Oscillograph* (registro de transi-

torios en circuitos eléctricos con la ayuda de un osciloscopio de rayos catódicos). En este trabajo se utilizó por primera vez lentes magnéticas con envolturas de hierro y un circuito biestable para el registro de los transitorios. La última parte de este trabajo se hizo en la asociación alemana para redes de alta tensión. Al acabar su tesis en 1929 se incorporó a la compañía Siemens & Halske AG, Berlín, donde comenzó sus grandes investigaciones sobre descargas en gases y plasmas. En esta empresa trabajó durante seis años y su invento más sobresaliente fue el descubrimiento del sellado con cinta de molibdeno, que se utiliza actualmente en las lámparas de descarga de vapor de mercurio. Al llegar Hitler al poder, volvió a Hungría en 1933 y desarrolló un nuevo tipo de lámpara fluorescente denominada lámpara de plasma, pero como no había mercado en Hungría para explotar este invento, decidió, en 1934, emigrar a Inglaterra, donde ingresó en los laboratorios de investigación de la compañía *Thomson-Houston* británica, en Rugby, y se casó en 1926 con Marjorie L. Butler, una

compañera de trabajo. Ésta fue una época muy fructífera, en la que Gabor demostró que una lámpara de vapor de mercurio a baja presión con característica $V-I$ positiva podía conectarse directamente a la red eléctrica al igual que una lámpara de incandescencia, sin necesidad de ningún balasto, aunque la vida de la lámpara era reducida. También inventó el tubo de rayos catódicos con memoria y, finalmente, comenzó sus grandes aportaciones en óptica electrónica y en holografía, habiendo nacido ésta como un intento de mejorar el microscopio electrónico. Su trabajo se interrumpió debido al comienzo de la Segunda Guerra Mundial y en los años 1947 y 1948 pudo sentar las bases científicas de la holografía. Precisamente a él se debe la introducción del término «holograma», del griego *holos*, que significa completo (porque contiene toda la información) y *gram*, que significa escritura. La holografía representa una técnica fotográfica que permite grabar y reconstruir imágenes tridimensionales sin utilizar lentes; para ello se utiliza luz coherente, es decir, un rayo luminoso en el que todas las ondas están en fase; de esta manera, el rayo reflejado en un objeto contiene información, no sólo sobre la amplitud o intensidad luminosa, sino también sobre los cambios de fase debidos a cada uno de los puntos del objeto a fotografiar. El rayo reflejado se dirige a una placa fotográfica al mismo tiempo que una parte del rayo incidente (desviado allí mediante espejos). Los dos rayos se interfieren mutuamente dando lugar a unas franjas de interferencia. La imagen grabada en el holograma puede reconstruirse pasando a través de él un haz de luz coherente idéntico al utilizado al grabarlo. Las líneas y figuras del hologra-



Dennis Gabor

ma actúan como una red de interferencia y reconstituyen la imagen tridimensional del objeto, que puede verse a simple vista (imagen virtual) o fotografiarse (imagen real). Aunque todas estas teorías las desarrolló Gabor en 1948, la dificultad de obtener luz coherente de suficiente intensidad impidió que su invento fuera práctico hasta la invención del láser por Charles Townes en 1960. Gabor dejó la BTH en 1949 para dedicarse a la enseñanza como Profesor Asociado de Electrónica en el Imperial College, y después como Catedrático de Física Electrónica Aplicada hasta que se jubiló en 1967. Durante esta época dirigió alrededor de veinte investigaciones experimentales importantes con sus estudiantes de doctorado.

Gabor fue un apasionado científico e inventor, pero también se interesaba por los problemas sociales. En sus ratos libres escribió el libro *Inventing the Future* (1963), que fue traducido a siete idiomas. En 1979 recibió la Medalla de Honor del IEEE por su descubrimiento y verificación de los principios de la holografía, y en 1971 recibió el Premio Nobel de Física por sus trabajos de investigación sobre

la holografía. Recibió también la medalla Rumford en 1968 y la medalla Michelson del Instituto Franklin en 1968.

Referencias

1. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
2. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
3. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/gabor.html (consulta realizada el 12 agosto de 2005).

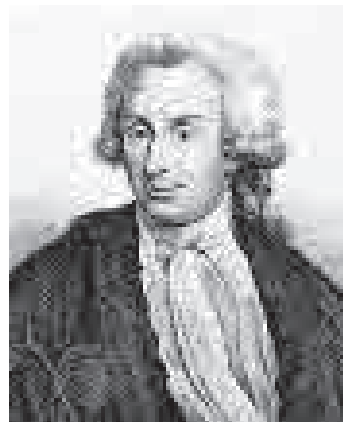
GALVANI, Luigi

- 9 de septiembre de 1737, Bolonia (Italia).
- † 4 de diciembre de 1798, Bolonia (Italia).

Médico y Físico italiano que descubrió que los músculos de una rana disecada se contraían al pasar por ellos una corriente eléctrica. Desarrolló una teoría errónea sobre la electricidad animal que animó a Volta a desarrollar la pila eléctrica.

Estudió la carrera de Medicina en su ciudad natal. Catedrático de Anatomía práctica en la Universidad de Bolonia (1775). En ese tiempo en los laboratorios de las facultades de Medicina existían aparatos eléctricos como la botella de Leyden (primitivo condensador) que se empleaban para investigar los efectos de sus descargas en el cuerpo humano. Galvani notó que los músculos de las ancas de una rana disecada experimentaban convulsiones cuando les llegaba una descarga eléctrica. Publicó sus observaciones en 1791 en su memoria *De viribus electricitatis in motu musculari* (Sobre los efectos de la electricidad en el movimien-

to muscular). Galvani admitía la existencia de una electricidad animal particular y asimilaba los músculos de la rana a una especie de condensador (análogo a la botella de Leyden). Alexandro Volta, que por aquel entonces era Catedrático de Física en la Universidad de Pavía, siguió de cerca los experimentos de Galvani y se planteó el problema de si la corriente eléctrica que aparecía al establecer el contacto de las dos piezas metálicas con el músculo, tenía su origen en el músculo o en las piezas metálicas. Para comprobarlo decidió, en 1794, hacer uso de los metales sin intervención del músculo y vio que al momento se establecía una corriente eléctrica, por lo que dedujo que no tenía nada que ver con los tejidos musculares. Esta explicación produjo una viva polémica entre Galvani y Volta. Para demostrarlo, este último desarrolló y construyó la pila que lleva su nombre. Galvani murió disgustado por la idea del fracaso. En los últimos diez años de su vida, sin embargo, triunfó al convertir su nombre en un vocablo común: la electricidad permanente producida por dos metales en contacto se llamó electricidad



Luigi Galvani

galvánica, en oposición a la electricidad estática, que se producía al frotar ámbar sobre vidrio. Ampère, en 1820, también sugirió que el instrumento para detectar el paso de la corriente eléctrica se denominara galvanómetro en honor a Galvani. En la actualidad, la palabra galvanómetro representa un aparato para medir pequeñas corrientes eléctricas, mientras que si éstas son elevadas, se denomina amperímetro.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
4. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
5. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
6. KEITHLEY, JOSEPH: *The Story of Electrical and Magnetic Measurements*, IEEE Press, New York, 1999.
7. LUIGI GALVANI, 1737-1798. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins SEV 52* (1961), p. 452.
8. <http://www.geocities.com/bioelectrochemistry/galvani.htm> (consulta realizada el 12 agosto de 2005).

GATES, William Henry

• 28 de octubre de 1955, Seattle, Washington (USA).

Empresario estadounidense fundador de la compañía informática Microsoft que creó el sistema operativo MS-DOS en 1981 y posteriormente el sistema Windows para los ordenadores personales.

Bill Gates nació en el seno de una familia acomodada; su padre, William Henry

Gates, era un abogado de prestigio y su madre, Mary Gates, era profesora de la Universidad de Washington y directora del *First Interstate Bank*. Su infancia transcurrió en la ciudad de Seattle, en el estado de Washington, donde estudió hasta sexto grado de la enseñanza básica en un colegio público. Entre los años 1967 y 1973 estudió la enseñanza secundaria en la Escuela de Lakeside, que era un centro de élite y de gran prestigio. Su primer contacto con la informática y los lenguajes de programación se produjo en 1968, mientras cursaba el octavo grado, ya que en ese año el colegio Lakeside compró una red de ordenadores para que hicieran prácticas los alumnos. Fue allí donde Gates conoció a su futuro compañero de negocios, Paul Allen. Ambos estudiantes mostraron grandes dotes para la programación de ordenadores. Poco tiempo después, Gates, Allen y otros alumnos estuvieron trabajando en la depuración de programas (corrección de errores de programación) para el PDP-10, un nuevo ordenador creado por la compañía *Digital Equipment* y que empleaba la empresa eléctrica *Bonneville Power Administration* para el estudio del flujo de cargas de sus redes de transporte. Allí Gates y Allen aprendieron diversos lenguajes de programación, como FORTRAN y LISP. En 1972, ambos muchachos crearon la empresa Traf-O-Data, para hacer estudios de ingeniería de tráfico urbano, y así se familiarizaron con el microprocesador 8080 de *Intel Corporation*. En el otoño de 1973, Bill Gates se fue a estudiar a la Universidad de Harvard. Un día de diciembre de 1974, Allen le mostró a su amigo Bill Gates la portada de la revista *Popular Mechanics*,



William H. Gates

en la que aparecía un microordenador Altair 8800 (con un precio inferior a los 400 dólares) desarrollado por la compañía MITS (*Micro instrumentation and Telemetry Systems*, Microinstrumentación y Sistemas de Telemetría), que cualquier aficionado podía construir en su propia casa; lo único que impedía esto era la necesidad de adquirir un monitor y un teclado, aparte del software. Gates y Allen se ofrecieron a la empresa MITS para crear una versión de BASIC para el microordenador Altair, y es por ello que Gates, tras dos años de vida universitaria, en 1975, decidió abandonar los estudios para mudarse con Allen a Albuquerque, Nuevo México (sede de la empresa MITS) y trabajar suministrando a la compañía MITS programas para el ordenador Altair. En 1976, Gates y Allen fundaron en Albuquerque su propia empresa de producción de software informático, *Microsoft Corporation*, con Bill Gates como Presidente y Director General; su negocio consistía en elaborar programas adaptados a las necesidades de los nuevos microordenadores y ofre-

cérselos a las empresas fabricantes más baratos que si los hubieran desarrollado ellas mismas. Entre sus clientes estaban Apple (con su Apple II), Commodore (con el modelo PET) y Tandy Corporation (Radio Shack TRS-80, respectivamente). En 1977 presentaron al mercado el Microsoft FORTRAN y dieron a conocer su versión del BASIC para los microprocesadores 8080 y 8086. En 1979 Microsoft comenzó a crecer (16 empleados), momento en que Bill Gates decidió trasladar su sede a su ciudad natal, Seattle, en el estado de Washington. El año 1980, la gran multinacional de la informática IBM eligió a Gates para preparar un sistema operativo para sus nuevos ordenadores personales que IBM quería sacar al mercado al año siguiente. Es por ello que Gates, presionado por el tiempo, adquirió del programador de Seattle, Tim Paterson, un sistema operativo llamado QDOS (*Quick and Dirty Operating System*, Sistema Operativo Rápido y Sucio) por unos 50.000 \$. Después de hacer algunas modificaciones, le cambió el nombre a PC-DOS y le dio la licencia a IBM para que se instalara en todos los ordenadores personales de la marca; Bill y Allen se reservaron el derecho de poder comercializar este sistema con el nombre de MS-DOS, para poder otorgar licencias a otros fabricantes. La posterior imitación del sistema IBM-PC por los ordenadores compatibles de las demás marcas generalizó el uso del DOS de Microsoft como soporte de todos los programas de aplicación concretos. Así que la empresa Microsoft no tardó mucho en otorgar licencias de su sistema operativo a otros (debido al respaldo del contrato con IBM). Para el año 1984, Microsoft

ya había vendido doscientas licencias. Simultáneamente, la compañía Microsoft había comenzado desde 1982 a crear aplicaciones para DOS, como el Multiplan y después el procesador de textos Word; sin embargo, el poco conocido Multiplan para MS-DOS fracasó ante el Lotus 1-2-3, creado por *Lotus Development Corporation*. En 1983, Paul Allen decidió abandonar Microsoft debido a una grave enfermedad (de la que se recuperó, afortunadamente, dos años después), aunque se mantuvo como miembro de la junta directiva con un porcentaje considerable de las acciones. Posteriormente, en 1985, Allen crearía una empresa de software denominada *Asymetrics*, y más tarde compró también una serie de empresas para el desarrollo de la informática y de Internet. Volcado en un proceso de innovación tecnológica acelerada, en 1983, Gates volvió a revolucionar la informática personal con la introducción del «ratón» y de un nuevo interfaz gráfico llamado a sustituir al DOS (el *Windows*). Cuando, en 1986, Microsoft salió a la Bolsa, las acciones se cotizaban tan altas, que Bill Gates se convirtió en el hombre más rico de Estados Unidos. Desde entonces, el negocio no ha cesado de crecer (de los 1.200 empleados que tenía en 1986 hasta más de 20.000 en 1996), obteniendo un virtual monopolio del mercado del *software* mundial (reforzado por su victoria en el pleito contra Apple en 1992); y han seguido llegando innovaciones como las nuevas versiones *Windows 3.0* (muy bien recibida por los usuarios), *Windows 95* (en cuya campaña de promoción a escala mundial asumió el propio Gates el papel de profeta de la sociedad cibernética como personificación

de Microsoft), *Windows 98* y las sucesivas versiones de este sistema operativo. Microsoft provee al mundo de la informática del 50 % de la producción anual de aplicaciones de software, con programas como Excel (hoja de cálculo), Word (procesador de textos) y Acces (base de datos). Desde 1993 embarcó a la compañía en la promoción de los soportes multimedia, especialmente en el ámbito educativo. El talento de Gates se ha reflejado en múltiples programas informáticos, cuyo uso se ha difundido por todo el mundo como lenguajes básicos de los ordenadores personales; pero también en el éxito de una empresa flexible y competitiva, gestionada con criterios heterodoxos y con una atención especial a la selección y motivación del personal. Su rápido enriquecimiento ha ido acompañado de un discurso visionario y optimista sobre un futuro transformado por la penetración de los ordenadores en todas las facetas de la vida cotidiana, respondiendo al sueño de introducir un ordenador personal en cada hogar y en cada puesto de trabajo. Las innovaciones de Gates han contribuido a la rápida difusión del uso de la informática personal, produciendo una innovación técnica trascendental en las formas de producir, transmitir y consumir la información. El presidente Bush reconoció la importancia de la obra de Gates otorgándole la Medalla Nacional de Tecnología en 1992.

Referencias

1. NARINS, BRIGHAM: *Notable Scientists from 1900 to the present*; Farmington Hills (MI); Gale Group, 2001, 5 Vols.
2. <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/g/gates.htm> (consulta realizada el 4 de enero de 2006).
3. <http://www.microsoft.com/billgates/bio.asp> (consulta realizada el 4 de enero de 2006).

GAULARD, Lucien

- 16 de julio de 1850, París (Francia).
- † 26 de noviembre de 1888, París (Francia).

Físico francés que, en colaboración con el británico John Dixon Gibbs, inventó el generador secundario, precursor del actual transformador.

Se dedicó inicialmente a trabajos químicos en relación con la fabricación de explosivos, luego se ocupó en experimentos eléctricos. En 1881, presentó una pila termoquímica en la Exposición Internacional de Electricidad de París. Se dedicó después a estudiar el problema del transporte y distribución de energía eléctrica, habiendo acertado (en unión con Gibbs) a desarrollar sus generadores secundarios, que hoy denominamos transformadores. En 1884, con motivo de la Exposición Internacional de Turín, construyó una red de transporte de 80 km. de longitud entre la estación de Lanzo y Turín (la red formaba un bucle que pasaba también por la ciudad de Venaria) en la que utilizaba sus generadores secundarios para optimizar el rendimiento del transporte; por esta demostración, Gaulard recibió un Premio de 10.000 liras del Gobierno italiano. El Presidente del Jurado era el profesor Galileo Ferraris. Desgraciadamente, el primario de este transformador se colocaba en serie y tenía, por ello, grandes defectos; un año más tarde, los ingenieros de la casa Ganz de Budapest, Deri, Blathi y Zypernowski, mejoraron el diseño, proponiendo una conexión paralelo, a tensión constante, para el primario, que es el diseño actual. La patente del transformador se adjudicó



Lucien Gaulard

a los húngaros y Gaulard, preso de una crisis nerviosa, murió prematuramente en el hospital de Santa Ana de París, antes de cumplir los treinta y ocho años.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. *Œuvre et vie de Lucien Gaulard, réalisateur du premier transformateur à courant alternatif*. *Revue Générale de l'électricité*, tome XXXVIII, N.º 25, 21 Décembre 1935, pp. 842-884.
3. <http://chem.ch.huji.ac.il/~eugeniik/history/gaulard.html> (consulta realizada el 12 agosto de 2005).
4. Obituario: *The Electrician*, November 30, 1888, pp. 107-08.

GAUSS, Karl Friedrich

- 30 de abril de 1777, Brunswick (Alemania).
- † 23 de febrero de 1855, Gotinga (Alemania).

Matemático y Astrónomo alemán que, por su dominio de las Matemáticas, recibió el apodo de príncipe de las Matemáticas. En 1834 inventó, con el físico Weber, un primitivo telégrafo eléctrico. Desarrolló también un sistema lógico de unidades magnéticas.



Karl Friedrich Gauss

Fue un niño prodigio en Matemáticas y permaneció siendo prodigio toda su vida. Estando en la Escuela primaria, a los siete años, su maestro Büttner se quedó impresionado cuando Gauss sumó los enteros del 1 al 100 casi inmediatamente, al darse cuenta de que el resultado se podía obtener como la suma de 50 pares de números, donde cada par era igual a 101 (progresión aritmética). Sus logros llamaron la atención del duque de Brunswick, que le pagó los estudios universitarios y le otorgó una pensión. Estudió en la Universidad de Gotinga y se doctoró en la de Helmstedt en 1799. Antes de cumplir los veinte años desarrolló el método de los mínimos cuadrados. En 1799 demostró el teorema fundamental del Álgebra e hizo importantes trabajos en la Teoría de los Números y Geometría. Estando todavía en la Universidad halló un método para construir un polígono equilátero de 17 lados con la ayuda de regla y compás. Esta construcción no la pudo encontrar ninguno de los griegos de la antigüedad; Gauss fue más allá, demostró que sólo ciertos polígonos equiláteros

se podían construir con la ayuda de regla y compás (estos dos instrumentos fueron los únicos que Platón creyó apropiados para la construcción de figuras geométricas). En 1807 fue nombrado director del Observatorio Astronómico de la Universidad de Gotinga, donde también fue profesor, aunque no le gustaba enseñar. Se le considera el Matemático más grande de todos los tiempos. Gauss, por su talento matemático, recibió el nombre de *princeps mathematicorum* (príncipe de las Matemáticas). En su tesis doctoral demostró por primera vez el teorema fundamental del Álgebra, que afirma que toda ecuación polinómica tiene al menos una raíz compleja. Posteriormente, encontró otras tres demostraciones de este mismo teorema y desarrolló el campo de los números complejos, introduciendo la notación binaria. Gauss era un fanático de las demostraciones perfectas, negándose a publicar nada hasta estar completamente satisfecho con ellas. Por otra parte, realizó descubrimientos que nunca publicó, como, por ejemplo, el teorema de la integral de Cauchy, fundamental para el análisis de la variable compleja, que Gauss conocía ya desde 1811, o la Geometría no euclidiana (debidas a Lobachevsky, Janos Bolyai y Riemann), una de cuyas formas había desarrollado treinta años antes que éstos, pero que no se atrevió a publicar por temor a enfrentarse con los filósofos. Muchos de sus descubrimientos se encontraron después de su fallecimiento. Estando en el Observatorio astronómico, trabajó en Física y estudió el magnetismo terrestre, con la cooperación del Físico Wilhelm Weber. En 1834 construyeron ambos un primitivo telégrafo eléctrico con el que se co-

municaban entre sí a una distancia de 1500 m. Gauss estableció un sistema de medidas lógico para los fenómenos magnéticos. Su ágil mente nunca pareció dejar de funcionar; a la edad de 62 años aprendió la lengua rusa. Se levantó una estatua en su honor en su ciudad natal, que descansa sobre un pedestal en forma de estrella de 17 puntas, en celebración de su descubrimiento de la construcción del polígono de 17 lados.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Dicionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
4. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
5. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
6. KEITHLEY, Joseph: *The Story of Electrical and Magnetic Measurements*, IEEE Press, New York, 1999.
7. W. A. ATHERTON. *Pioneers 29. GAUSS AND WEBER: an unlikely partnership*. Electronics & Wireless World, May 1989, pp. 521-22.
8. Telecommunication Pioneers. *Radio Engineering Laboratories*. Long Island City, New York, 1963.
9. *Grandes Matemáticos. Tema 1. Investigación y Ciencia*. Prensa Científica, Barcelona, 1995.
10. CARL FRIEDRICH GAUSS (1777-1855). *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV (1977), p. 862.

GEISSLER, Johann Heinrich Wilhelm

- 26 de mayo de 1814. Igelshieb, Thuringia (Alemania).
- † 24 de enero de 1879, Bonn (Alemania).

Inventor alemán que adquirió gran fama por fabricar tubos especiales con un alto vacío para

hacer experiencias de descargas eléctricas en los gases.

Geissler era un diestro soplador de vidrio, oficio que aprendió de su padre. Trabajó en Holanda durante algunos años, pero en 1841 estableció en Bonn una tienda para la venta de instrumentos científicos. Su mayor fama la adquirió por fabricar unos tubos especiales en los que consiguió obtener un alto vacío para hacer experiencias de descargas con gases. Dos siglos antes Guericke había conseguido hacer el vacío con unas bombas de aire, pero en 1855 Geissler inventó una bomba de aire sin elementos mecánicos móviles; lo que hizo fue mover una columna de mercurio de abajo a arriba. El vacío sobre la columna podía usarse para succionar poco a poco el aire encerrado en un recipiente, hasta que el vacío de la vasija se aproximaba al de encima del mercurio. De esta forma vació cámaras de un modo más efectivo de lo que se había logrado hasta entonces. Los tubos vaciados de aire de esta forma se llamaron tubos Geissler, nombre dado



Johann Heinrich Wilhelm Geissler

por Plücker. Los tubos de Geissler hicieron posible un importante adelanto en el estudio de la electricidad y en el de la teoría atómica.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
3. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
4. JOHANN HEINRICH GEISSLER, 1814-1879, *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 63 (1972), p. 197.

GEITEL, Hans Friedrich Karl

- 16 de junio de 1855, Brunswick (Alemania).
- † 15 de agosto de 1923, Wolfenbüttel (Alemania).

Físico alemán que trabajó con J. P. Elster realizando estudios importantes sobre la electricidad atmosférica, el efecto fotoeléctrico y la emisión termoiónica.

El trabajo de este científico está íntimamente ligado al de otro físico: J. P. Elster;



Johann Elster y Hans Geitel

fueron compañeros estudiantes e investigadores toda su vida. Estudiaron entre 1875 y 1877 en Heidelberg y en 1877 a 1879 en Berlín, donde Geitel aprobó el examen como catedrático de instituto. Entre 1880 y 1920 enseñó Matemáticas y Física en Wolfenbüttel. En 1884 comienza la gran colaboración científica entre ambos, que llegaría a un total de 150 trabajos relacionados con: fenómenos eléctricos atmosféricos, el efecto fotoeléctrico y la emisión termoiónica, fotocélulas y sus aplicaciones en fotometría, diversos aspectos de la radiactividad y el desarrollo de aparatos y métodos para la medida de fenómenos eléctricos en gases. La gran profundidad de estos trabajos puede comprobarse por su incidencia en los libros de texto de finales del siglo XIX. Muchos de los resultados de sus investigaciones constituyen en la actualidad pilares de las áreas a los que se refieren. En 1899 recibió el nombramiento de Doctor *Honoris Causa* de la Universidad de Gotinga y en 1915 el de Doctor en Ingeniería por la Universidad de Brunswick.

Referencias

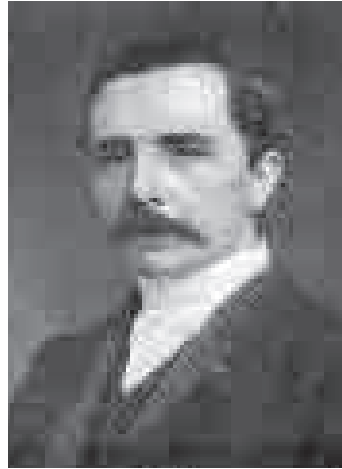
1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
3. JOHANN ELSTER, 1854-1920, HANS GEITEL 1855-1923. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins* SEV71 (1980), p. 562.

GÉRARD, Èric

- 1857, Lieja (Bélgica).
- † 28 de marzo de 1916, París (Francia).

Ingeniero y excelente profesor belga que dirigió el Instituto Electrotécnico de Montefiore, pionero en el mundo en las enseñanzas de la Electrotecnia.

Estudió la carrera de Ingeniero de Minas en Lieja (1879). Trabajó en la Administración belga de telégrafos. Excelente profesor, gran pedagogo y magnífico autor de libros de electrotecnia. Director del Instituto Electrotécnico de Montefiore, anexo a la Universidad de Lieja. Este Centro, primero en el mundo en la enseñanza de la ingeniería eléctrica, fue fundado por el industrial y senador belga, Georges Montefiore, en 1882. Aquí se acuñó probablemente el nombre de la disciplina Electrotecnia. Este Instituto fue la cuna de excelentes profesores españoles que trajeron la enseñanza de esta materia a nuestro país. Destacamos, entre otros, a D. José Morillo y Farfán, Catedrático de la ETSI Industriales de Madrid entre 1907 y 1942; D. José A. Pérez del Pulgar S. J., jesuita, fundador del ICAI y profesor de esta asignatura desde 1914 hasta 1939; D. Antonio Robert Rodríguez, Catedrático de la ETSI Industriales de Barcelona, desde 1919 hasta 1950. En 1890 publicó sus *Leçons sur l'Électricité y Mesures électriques*, que se tomaron como textos obligados en muchos centros de Ingeniería Superior e Ingeniería Técnica del mundo. Gerard fue premiado por el gobierno belga con la cruz de oficial de la orden de Leopoldo, como Caballero de la Legión de Honor francesa, Cruz de oficial de la Corona de Italia y comandante de la orden de San Estanislao de la Monarquía rusa. En sus últimos años fue elegido por el Rey Leopoldo II para



Éric Gérard

investigar la posibilidad de tratamiento electrolítico de las minas de cobre de Katanga (que por entonces pertenecía al Congo Belga).

Fue Presidente de la Asociación de Ingenieros eléctricos de Bélgica y representante belga ante la Comisión Electrotécnica Internacional. Miembro honorífico del IEE en 1911.

Referencias

- 1) Obituario : Éric Gérard. La Lumière électrique, samedi 13 May 1916, pp. 145-48.
- 2) Obituario: Journal IEE, 1916, p. 679.

GHERARDI, Bancroft

- 6 de abril de 1873, San Francisco (USA).
- † 14 de agosto de 1941, French River, Ontario (Canadá).

Ingeniero estadounidense. Director de Ingeniería y Vicepresidente de la ATT. Líder en el desarrollo de la telefonía americana.

Recibió el B.S. del Instituto Politécnico de Brooklyn en 1891, el M.E. en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Cornell en 1893 y en Ingeniería Mecánica al año siguiente. Comenzó su carrera profesional en 1895 como ayudante de Ingeniero en la *Metropolitan Telephone & Telegraph Co.*, dedicándose al ensayo e inspección de cables. Tres años después se constituye en la empresa un Departamento de Ingeniería de Tráfico Telefónico y se nombra a Gherardi como Ingeniero Director del mismo. Desde 1901 hasta 1906 trabajó en la *New York & New Jersey Telephone Co.*, hasta consolidar la fusión con la *New York Telephone Co.*, trabajando a partir de entonces como ayudante de John J. Carty. Supervisó la construcción del primer cable dotado con bobinas de carga, entre Nueva York y Newark, que fue la primera aplicación del invento de bobinas de carga del profesor Michael Pupin para hacer posible la transmisión telefónica a gran distancia. Cuando Theodore Vail vuelve por segunda vez como Presidente de la *American Telephone & Telegraph Co.*,



Bancroft Gherardi

ATT (la compañía antecesora de la Bell Telephone), se incorpora a esta empresa como Ingeniero de equipos de telefonía, dos años después asciende a Ingeniero supervisor de centrales telefónicas, encargándose del desarrollo y estandarización del sistema Bell, y estuvo en este destino hasta 1918, cuando ascendió a Director de Ingeniería. Desde el año 1920 hasta su jubilación en 1938 fue Vicepresidente y Director de ingeniería de la *ATT*.

Fue una autoridad mundial en Ingeniería Telefónica; durante los largos años en que trabajó en la *ATT*, se produjeron los desarrollos más importantes en el campo de la telefonía, se construyó la línea transcontinental (este a oeste de EE. UU.) en 1915, se estableció la línea transatlántica de telefonía entre Europa y América en 1925. Había conseguido numerosas patentes en telefonía y dispositivos de radio, ya que en esos años se empezaron a utilizar las válvulas electrónicas como amplificadores telefónicos. Por sus grandes desarrollos en el campo de la telefonía, recibió la Medalla Edison del AIEE en 1932. Fue Presidente del AIEE en el bienio 1927-28 y miembro de numerosas sociedades científicas y profesionales: Sociedad Americana de Ingeniería Eléctrica, AIEE, Sociedad Americana de Ingeniería Mecánica, ASME, Academia de Ciencias americana, y otras. Doctor *Honoris Causa* por el Politécnico de Brooklyn en 1933.

Referencias

1. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/gherardi.html (consulta realizada el 18 de octubre de 2005).
2. *Electrical World*, 26 March 1921, p. 692.

GILBERT, William

• 24 de mayo de 1544, Colchester, Essex (Inglaterra).
 † 10 de diciembre de 1603, Londres (Inglaterra).

Físico y Médico británico que publicó, en 1600, la excelente obra *De magnete...* en la que resumía los conocimientos existentes hasta entonces sobre los fenómenos magnéticos. A él se debe el considerar la Tierra como un inmenso imán.

Gilbert fue Médico de profesión, que obtuvo su título en Cambridge y viajó luego por Europa. Le hicieron presidente del Colegio de médicos ingleses y en 1601 le nombraron médico de la corte de la reina Isabel I y del rey Jacobo I, de los cuales recibió una pensión anual para sus investigaciones científicas. Su obra maestra, publicada en 1600, fue *De magnete magneticisque corporibus*, en la que resumía todos los conocimientos que en esa época se conocían sobre el magnetismo terrestre. Fue un pionero de la experimentación y rechazó muchas supersticiones con pruebas definitivas; pro-

bó, por ejemplo, que el ajo no destruía el magnetismo, como se creía, untando simplemente el imán con ajo y demostrando que no perdía sus propiedades magnéticas. Gilbert demostró cómo la aguja imantada no sólo servía para indicar la dirección norte-sur, sino que, además, si se suspendía de manera que tuviera libertad para colocarse en sentido vertical, apuntaba siempre hacia la Tierra (inclinación magnética). Una aguja de brújula también muestra desviación en las cercanías de una esfera magnética, apuntando perpendicularmente a los focos magnéticos de la esfera.

La gran contribución de Gilbert consistió en considerar la Tierra como un inmenso imán esférico, por lo que las agujas imantadas apuntaban hacia los polos magnéticos terrestres y no hacia el espacio, como pensaba Peter Peregrinus. También elaboró teorías sobre la estructura del universo que fueron avanzadas y atrevidas para aquella época. Fue el primer inglés que aceptó las ideas de Copérnico.



William Gilbert

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
3. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
4. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
5. KEITHLEY, Joseph: *The Story of Electrical and Magnetic Measurements*, IEEE Press, New York, 1999.
6. WILLIAM GILBERT 1544-1603. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 69 (1978), p. 866.
7. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 55 (1964), 1, 11 January, p. 7.
8. <http://es.rice.edu/ES/humsoc/Galileo/People/gilbert.html> (consulta realizada el 10 de julio de 2005).
9. http://www.bbc.co.uk/history/historic_figures/gilbert_william.shtml (consulta realizada el 10 de julio de 2005).

GINSBURG, Charles P.

• 27 de julio de 1920, San Francisco, California (USA).

† 9 de abril de 1992, Eugene, Oregón (USA).

Ingeniero electrónico de la compañía AMPEX, que inventó el magnetoscopio profesional, el primer grabador magnético de cinta de vídeo.

Estudió el bachillerato en la *Lowell High School* de California. Se matriculó inicialmente en la Facultad de Medicina de la Universidad de California, Berkeley, pero por falta de recursos económicos abandonó los estudios en 1940 y trabajó en diversas empresas. En 1942, estuvo como técnico de sonido en la *Harry McCune Sound Services* y desde 1943 hasta 1947 trabajó como técnico electrónico en la *Associated Broadcasters* de San Francisco. Al mismo tiempo se graduó en Matemáticas e Ingeniería en el *San Jose State College* en 1948. Durante los años 1947 hasta 1952 trabajó como Ingeniero en la emisora KQW de San Francisco. En



Charles P. Ginsburg

el año 1951, recibió una llamada telefónica de Alexander Poniatoff, fundador y Presidente de la compañía AMPEX, con sede en *Redwood City* de California, para que Ginsburg dirigiera un proyecto para construir una máquina de cinta magnética que pudiera grabar imágenes, es decir, el magnetoscopio o grabador de vídeo. De esta forma se formó un equipo de seis personas, incluyendo a Ginsburg, que lideraba el proyecto, y que eran Ray Dolby (que más tarde se independizó y fundó la empresa que lleva su nombre y muy reconocida por el sonido Dolby de alta calidad), Charles Anderson, Fred Pfost, Alex Maxey y Shelby Henderson. Había varias empresas americanas buscando los mismos objetivos, como la gran RCA. El grupo investigador mencionado logró construir un equipo de grabación de vídeo basándose en las ideas de Marvin Camras, de la fundación Armour de Chicago, que utilizaba cabezas de grabación móviles, pero empleando una señal de FM para el audio y realizando unos diseños mecánicos y electrónicos muy originales. El magnetoscopio inventado, que recibió el nombre de Ampex Mark IV, empleaba cuatro cabezas de grabación móviles girando a 14.400 revoluciones por minuto y utilizando una cinta de 5 cm. de anchura (suministrada por la Compañía 3M de Minnesota) que se movía a una velocidad longitudinal de 0,38 m/s, aunque la velocidad relativa respecto a las cabezas era de 49 m/s. De esta forma, se consiguieron imágenes de calidad, sin necesidad de emplear muchos metros de cinta. Se había conseguido el primer grabador de vídeo (*video tape recorder*, VTR) o magnetoscopio comercial, y se hizo una demostración pública el 14 de abril

de 1956 en Chicago en una Conferencia destinada a la Asociación Nacional de Radio y Televisión americana. Las empresas de televisión americanas comenzaron a utilizar los magnetoscopios para grabar los programas y poderlos transmitir a diferentes horas, según la zona del país. De hecho, el 30 de noviembre de 1956, se empleó el Mark IV para la grabación de un programa de televisión de la CBS, que tuvo una duración de 50 minutos. Más tarde se fueron haciendo mejoras en los magnetoscopios y se fueron preparando para grabar las emisiones en color. La compañía AMPEX se convirtió en líder en este campo. También se modificó el sistema de exploración o escáner, que en 1957 pasó a la forma helicoidal. Durante esta época Ginsburg fue ascendiendo en la empresa AMPEX hasta llegar a Vicepresidente de desarrollo de tecnología avanzada, puesto que conservó hasta su jubilación en 1986. Por el desarrollo del magnetoscopio o grabador de vídeo, Ginsburg fue elegido en 1973 miembro de la Academia de Ingeniería de Estados Unidos. También recibió en 1957 la medalla David Sarnoff de la Sociedad de Ingeniería de televisión y cine, la medalla Zworykin del IRE en 1958, la medalla Poulsen de la Academia de Ciencias de Dinamarca y otras. Ginsburg tenía siete patentes americanas y 32 en el extranjero. En 1990 fue elegido para la Galería de la fama de los Inventores americanos.

Referencias

1. *National Academy of Engineering. Memorial Tributes*, 1996.
2. ERIC DANIEL; C. DENIS MEE; MARK H. CLARK: *Magnetic Recording. The First 100 Years*. IEEE Press, New York, 1999.

GINZTON, Edward L.

- 27 de diciembre de 1915, Dnepropetrovsk (Rusia).
- † 13 de agosto de 1998, Stanford (USA).

Ingeniero ruso-estadounidense que intervino en el desarrollo de tubos de microondas (*klystrons*) de alta potencia y en la construcción del acelerador lineal de electrones de la Universidad de Stanford.

Ginzton nació en Rusia en 1915 y sus padres emigraron a través de China a San Francisco, EE. UU. en 1929. Cuando llegó a los Estados Unidos no sabía ni una palabra de inglés y solamente había recibido un año de escolaridad. Durante los siguientes ocho años, completó un excelente currículum, comenzando con el primer grado y acabando con el M.E. en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de California, Berkeley, en 1937. A continuación trabajó como estudiante graduado en Palo Alto (Universidad de Stanford), y recibió el título de Ingeniero Eléctrico en 1938; el doctor en Ciencias Físicas, en 1940. En estos años conoció a los hermanos Varian, inventores del Klystron, y al profesor William Hansen, que le asignaron un trabajo en el Departamento de Física para que midiese las características del nuevo tubo de microondas y determinara el rango de utilización del mismo. Con el Grupo Varian-Hansen, el joven Ginzton ingresó en 1941 en la compañía *Sperry Gyroscope* en Garden City, Nueva York, donde estuvo trabajando en la época de la Segunda Guerra Mundial, pasando de ingeniero ayudante de proyectos a inge-



Edward L. Ginzton

niero de investigación, encargado de la sección de microondas (años 1942-45) y Director de Investigación en microondas y tubos en el bienio 1945-46. En 1946 Ginzton volvió a Stanford contratado como Catedrático de Física Aplicada e Ingeniería Eléctrica. Aquí mejoró la tecnología del tubo klystron hasta llegar a obtener millones de vatios de impulsos de potencia. El primer tubo que preparó en 1949 generaba 25 millones de vatios de impulsos de una longitud de onda de diez centímetros. Por el trabajo de desarrollo del tubo klystron, Ginzton recibió el premio Memorial Morris Liebman en 1957. Desde 1949 hasta 1959 dirigió el Laboratorio de Microondas de la Universidad de Stanford. En paralelo con el desarrollo del klystron, y colaborando con el profesor Hansen, inventó un acelerador lineal de electrones y propusieron la construcción de un acelerador de 1.000 MV, de 70 m. de longitud, formado por 22 klystrons de alta potencia. Hansen falleció antes de finalizar este proyecto y lo acabó Ginzton en 1952. La demostración de la utilidad de este

acelerador de electrones fue su empleo por el profesor Robert Hofstadter, que midió con él el tamaño y distribución de carga de un núcleo atómico, por lo que recibiría el Premio Nobel de Física en 1961. Además de sus labores docentes en Stanford (Ginzton fue profesor asociado desde 1947 hasta 1950 y Catedrático de Física Aplicada desde 1951 hasta 1968), supervisó la construcción de otros diez aceleradores lineales de microondas. En 1956, fue asignado como Director de un nuevo proyecto, que era la posibilidad de construir un acelerador de 3 km. de longitud; se prepararon los diseños preliminares y el proyecto recibió la aprobación del Congreso americano en 1961. El acelerador lineal de Stanford (*Stanford Linear Accelerator Center, SLAC*) se completó en 1966 y se utiliza para la investigación como el más potente acelerador lineal de electrones del mundo. Ginzton fue elegido en 1965 como miembro de la Academia Nacional de Ingeniería y, al año siguiente, miembro de la Academia de Ciencias. Ginzton escribió muchos artículos en el campo de la Electrónica y de las microondas. Tenía en su haber 50 patentes en estos campos. En 1969 recibió la Medalla de Honor del IEEE por sus contribuciones sobresalientes al desarrollo de klystrons de alta potencia y, en especial, su aplicación a los aceleradores lineales de electrones. Elegido para la Galería de la Fama de Ingeniería del Valle del Silicio en 1995.

Referencias

1. *National Academy of Engineering. Memorial Tributes*, 2001.
2. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/ginzton.html (consulta realizada el 8 de noviembre de 2005).

GIORGI, Giovanni

- 27 de noviembre de 1871, Lasta (Italia).
- † 19 de agosto de 1950, Castiglioncello (Italia).

Físico e Ingeniero italiano que proyectó en Italia diversas centrales eléctricas. Sin embargo, su nombre está unido a un sistema práctico de unidades físicas que desarrolló en 1901, como complemento al sistema CGS.

Estudió en la Universidad de Roma, donde se graduó en 1893. El año 1901 desarrolló un sistema práctico de unidades. La Comisión Electrotécnica Internacional decidió, en 1935, que este sistema de unidades fuera bautizado con el nombre de Giorgi. Menos conocido es por su carrera profesional como Ingeniero, pero desde 1895 a 1905 diseñó y construyó centrales hidroeléctricas, líneas de transporte, sistemas de distribución y también líneas de tracción eléctrica para tranvías y ferrocarriles. En 1905 publicó un importante trabajo sobre el estudio unificado de las máquinas eléctricas, demostrando las analogías más que las diferencias entre las diferentes máquinas eléctricas, que tan brillantemente analizaría Gabriel Kron veinticinco años más tarde. Fue el primero en aplicar la transformada de Laplace al método operacional, demostrando la conexión entre esta rigurosa herramienta matemática y los estudios efectuados por Heaviside. En 1910 le nombran catedrático de la Universidad de Roma, enseñando Matemáticas, Física e Ingeniería Eléctrica. Brillante Matemático e Ingeniero generalista, realizó importantes contribuciones en el campo de la variable compleja,



Giovanni Giorgi

propagación de ondas, relatividad, y en la aplicación de los diagramas vectoriales (hoy fasoriales) al estudio de la corriente alterna.

Referencias

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlin, 1996.
3. GIOVANNI GIORGI, 1871-1950, *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 63 (1972), p. 348.
4. Obituario: GIOVANNI GIORGI (1871-1950), P. A. ABETTI. *Electrical Engineering*, June 1951, pp. 587-88.

GOLDMARK, Peter Carl

- 2 de diciembre de 1906, Budapest (Hungría).
- † 7 de diciembre de 1977, Westchester County, New York (USA).

Ingeniero húngaro-estadounidense que trabajó en la compañía CBS e inventó el disco de vinilo de larga duración (LP, *Long Play*), que giraba a 331/3 revoluciones por minuto y que se ha empleado en los tocadiscos hasta fechas muy recientes.

Obtuvo su B.S. en Ingeniería Eléctrica en 1930 en la Universidad de Berlín y su doctorado en Ciencias Físicas en 1931, en la Universidad de Viena. Entre 1931 y 1933 trabajó en la compañía inglesa PYE en Cambridge, dedicándose a la investigación en la televisión de 30 líneas utilizando un tubo de rayos catódicos. En 1934 emigró a los Estados Unidos y trabajó al principio como Ingeniero consultor en Nueva York. En el año 1936 ingresó en la CBS (*Columbia Broadcasting System*) empresa en la que permanecería 35 años. Inventó en 1940 un sistema especial de TV en color, que utilizaba un disco giratorio dividido en tres sectores con colores diferentes que fue aprobado en 1950 por la Comisión Federal de Comunicaciones para su uso comercial; este sistema ha encontrado aplicaciones en sistemas de TV en circuito cerrado para la industria, hospitales, y centros de enseñanza, ya que la cámara de color es mucho más pequeña, ligera y más fácil de mantener que las cámaras empleadas en la televisión comercial. En 1948, Goldmark y su equipo de la CBS crearon su invento más conocido: el disco LP (*long play*) de 33 1/3 revoluciones por minuto que revolucionó los equipos de música y los estudios de grabación (estos discos sustituyeron a los antiguos de 78 r. p. m. con la misma capacidad de reproducción). En 1950 llegó a Vicepresidente de la CBS y desarrolló el sistema de exploración (escáner) que llevaba el satélite lunar Orbiter lanzado en 1966 y que enviaba fotografías desde la Luna a la Tierra (380.000 kms.). También inventó un vídeo electrónico que utilizaba una película plástica para grabar en blanco y negro y llevar la información de color en forma codificada, de tal modo que por medio de casetes se pudiera ver la



Peter C. Goldmark

cinta en un aparato de TV tanto de color como en blanco y negro. En 1971, al jubilarse de la CBS, creó su propia empresa: *Goldmark Communications Inc.* Recibió la medalla Memorial Liebman del IRE en 1945. Premio Vladimir Zworykin de tecnología de la televisión en 1961, medalla de oro David Sarnoff, por sus contribuciones sobresalientes a la tecnología de la televisión (1969). Medalla Elliot Cresson del Instituto Franklin (1969). Miembro de la Academia Nacional de Ingeniería en 1967. Miembro de la Academia Nacional de Ciencias en 1972. Premiado en 1977 por el presidente americano Carter con la Medalla Nacional de la Ciencia. Doctor *Honoris Causa* por el Dartmouth College, por la Fairfield University y por el Instituto Politécnico de Nueva York. Falleció el 7 de diciembre de 1977 en un accidente de automóvil.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
3. Biografía y foto: *Electrical Engineering*, April 1954, p 377.
4. *National Academy of Engineering*. Memorial Tributes, 1979.

Referencias

5. http://www.ce.org/publications/hall_of_fame/goldmark_p_00.asp (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
6. Obituario: PETER C. GOLDMARK, developed the LP record, The Institute, *News Supplement to Spectrum IEEE*, January, 1978.

GOLDSMITH, Alfred Norton

- 15 de septiembre de 1888, New York (USA).
- † 2 de julio de 1974, St. Petersburg, Florida (USA).

Ingeniero estadounidense que hizo grandes aportaciones a la industria de la radio con válvulas electrónicas. Junto a Robert Marriot y John V. Hogan fundó el IRE (*Institute of Radio Engineers*) en 1912, precursor del actual IEEE.

Recibió el B.S. en el College de la ciudad de Nueva York en 1907 y su título de doctor en la Universidad de Columbia en 1911, donde tuvo como profesor a Michael I. Pupin. Desde 1906 hasta 1923 enseñó en el College de la Ciudad de Nueva York (CCNY). Entre 1915 y

1917 trabajó en la *General Electric Co.* y se encargó también de las escuelas de radio para la formación del Cuerpo de Comunicaciones del Ejército americano. En 1918 publicó un libro de radiotelefonía que fue un clásico en el tema. En 1918 pasó a trabajar como ingeniero Director de Investigación de la *Marconi Wireless Telegraph Co.* de Estados Unidos, y cuando la compañía fue absorbida por la recién creada RCA en 1919, Goldsmith continuó como Director de Investigación en la nueva empresa. Aquí continuó trabajando en diversos puestos como Vicepresidente y Director General hasta 1933, año en el que se estableció como consultor independiente, aunque mantuvo una relación como consejero de la RCA durante toda su vida. Goldsmith sirvió para la NTSC, *National Television Systems Committee* que recomendó los estándares a seguir por la televisión comercial y que adoptó la Comisión Federal de Comunicaciones americana en 1941. Fundó el IRE, Instituto de Ingenieros de Radio, el 13 de mayo de 1912, en colaboración con Robert Marriot y John V. L. Hogan. Fue el primer editor del *Proceedings* del IRE desde el comienzo de su publicación en 1913 hasta 1954. Recibió la medalla de oro del IRE en 1941 y la de los Fundadores del IRE en 1954. Fue la primera persona premiada con la medalla Haraden Pratt del IEEE en 1972. Estaba en posesión de 122 patentes en relación con la radio, televisión, facsímil y sistemas de emisión y recepción de radio.



Alfred Norton Goldsmith

Referencias

1. Biografía: *Proceedings of the IRE*, September 1946, p. 623.
2. JAMES E. BRITAIN. *Scanning the Past*. ALFRED N. GOLDSMITH. *Proceedings of the IEEE*, Vol. 81, N.º 7, July 1993, pp. 1.194-95.

Referencias

3. MICHAEL N. GESELOWITZ: *Scanning our Past from the IEEE History Center*. In *His Own Words: Alfred Norton Goldsmith*. Proceedings of IEEE, Vol. 90, N.º 2, February 2002, pp. 306-310.
4. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/goldsmith.html (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
5. Obituario: ALFRED N. GOLDSMITH, *IEEE Director Emeritus*. IEEE Spectrum, August 1974, p. 114.

GOLDSTINE, Herman Heine

- 13 de septiembre de 1913, Chicago (USA).
- † 16 de junio de 2004, Filadelfia, Pennsylvania (USA).

Matemático estadounidense que intervino en la construcción del ENIAC, el primer ordenador electrónico del mundo, realizado con válvulas.

Goldstine se licenció en Ciencias Matemáticas en 1933 en la Universidad de Chicago, Illinois, y obtuvo su doctorado en la misma universidad en 1936. En el periodo 1936-39 trabajó como ayudante del profesor Gilbert Bliss, que era una autoridad reconocida en la teoría matemática de la balística. En 1939 fue profesor ayudante de Matemáticas en la Universidad de Michigan, hasta que EE. UU. entró en la Segunda Guerra Mundial. Debido a su experiencia en balística, en 1942 se enrola en el ejército americano, con el grado de Teniente, en el laboratorio de investigación balística BRL (*Ballistic Research Laboratory*) en Aberdeen, Proving Ground, Maryland. Este centro era responsable del estudio y preparación de nuevas armas en el



Herman H. Goldstine

escenario de la guerra. Aquí se calculaban tablas de tiro para artillería, que resolvían centenares de mujeres calculistas, operando con máquinas de calcular mecánicas. El Centro BTL se puso en contacto con Arthur Buks, de la Escuela Moore de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Pennsylvania, donde tenían un proyecto de construcción de un ordenador electrónico con válvulas de vacío: el ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), y Goldstine fue la persona del ejército que sirvió de enlace con la universidad para promover la construcción de este ordenador que sería muy útil para facilitar los cálculos de las tablas balísticas. La idea de este ordenador se debía a John W. Mauchly, que estaba trabajando en la Escuela Moore. El ordenador se acabó de construir en 1945, pesaba 30 toneladas y tenía 18.000 válvulas. Al finalizar la guerra, Goldstine dejó el ejército y se incorporó al Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, donde conoció al gran Matemático John von Neumann, y escribieron ambos una serie de artículos científicos y

un gran informe para construir el ordenador EDVAC (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*), apoyados por el grupo de la Escuela Moore que había desarrollado el ENIAC: John W. Mauchly, J. Presper Eckert (Ingeniero Director del ENIAC) y Arthur Burks (Lógico Matemático). Hubo tensiones en el grupo y Eckert y Mauchly se separaron para crear una empresa que sería el origen de la actual *Unisis Corporation*, mientras que von Neumann, Goldstine y Burks se quedaron en Princeton para construir el nuevo ordenador. Goldstine fue al principio subdirector del proyecto y a partir de 1954, Director del mismo. Aquí se desarrollaron las ideas de diagramas de flujo para ordenadores y se incluyó un cilindro magnético para almacenar la información. En 1957 se acabó la construcción del ordenador de Princeton y se produjo el fallecimiento de von Neumann, por lo que en 1958 Goldstine decide irse a trabajar a la compañía IBM, como director del Departamento de Ciencias Matemáticas en el *Watson Research Center* de IBM, situado en Yorktown Height, Nueva York.

En 1965 ascendió a Director de Desarrollo en IBM y en 1969 llegó a Director General de Investigación, recibiendo el nombramiento de Fellow IBM, el título de mayor prestigio de la empresa. En 1972 escribió el libro *The Computer from Pascal to von Neumann*, uno de los primeros textos sobre la historia de los ordenadores. Ya jubilado en 1984, aceptó el puesto de Director de la *American Philosophical Society* de Filadelfia, donde permaneció hasta 1997. Recibió grandes premios y condecoraciones, destacando la Medalla Nacional de Ciencias en 1985, el

galardón científico más importante de los EE. UU.

Referencias

1. LANGE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
2. LEE, J. A. N.: *Computer Pioneers*, IEEE Press, 1995.
3. JAMES CORTADA: *Historical Dictionary of Data Processing Biographies*. Greenwood Press, New York, 1987.

GONZÁLEZ ECHARTE, Antonio

- 19 de noviembre de 1864, Madrid (España).
- † 21 de junio de 1942, Madrid (España).

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos español que dirigió las obras eléctricas de la Compañía Hidráulica de Santillana. Fundador de la empresa eléctrica Mengemor y del tren metropolitano de Madrid.

Se graduó como Ingeniero de Caminos en 1889. Fue alumno del Ingeniero Industrial Francisco de Paula Rojas en la Escuela



Antonio González Echarte

Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos, quien impartía las enseñanzas de Hidráulica. Su primer destino fue en la División de los Ferrocarriles del Norte. A principios del siglo xx se asocia con D. Joaquín Arteaga y Echagüe, marqués de Santillana, para dirigir las obras de la Compañía Hidráulica de Santillana. Fue el responsable de la construcción de las primeras centrales hidroeléctricas que suministraron electricidad a Madrid. A él se debe el proyecto y construcción del embalse de Santillana, del embalse de El Pardo y la central de Navallar en Colmenar Viejo. En 1904, funda, con los Ingenieros de Caminos Carlos Mendoza y Sáez de Argandoña y Alfredo Moreno Osorio, la Compañía Eléctrica Mengemor (nombre formado por las iniciales de los tres ingenieros), que construyeron centrales eléctricas en la región andaluza de Jaén. Fue delegado español del Congreso Internacional de Electricidad celebrado en San Luis en 1904 (junto con Miguel Otamendi y Leopoldo Brockman). Entre 1910 y 1915 fue catedrático de Electrotecnia II: Máquinas Eléctricas, en la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid. En 1915, funda, con los Ingenieros de Caminos Carlos Mendoza y Miguel de Otamendi, la Compañía Metropolitana de Madrid. Las obras del metro Alfonso XIII comenzaron en 1917, inaugurándose la línea Sol-Cuatro Caminos en octubre de 1919.

Referencias

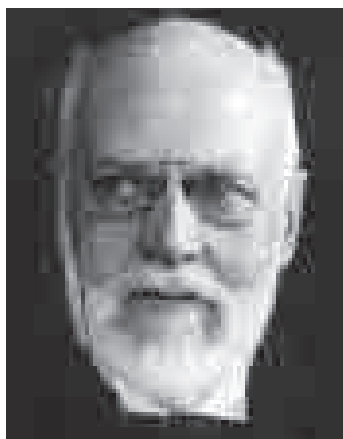
1. MAGÍN COELLO: *El fantasma del Metro de Madrid*. Excmo. y muy olvidado Sr. Don Antonio González Echarte (1864-1942). Ediciones Ederonio, Madrid, 2000.
2. *Los que trabajan*. Antonio González Echarte. *Ingeniero de Caminos*. Autor de la parte eléctrica de la instalación de Santillana. Madrid Científico, 1905, tomo IX, p. 386.

GÖRGES, Johannes

- 21 de septiembre de 1859, Lüneburg (Alemania).
- † 7 de octubre de 1946, Ane, Erzgebirge (Alemania).

Físico e Ingeniero Electrotécnico alemán que fue director de investigación de la compañía Siemens y Catedrático de Electrotecnia de la Universidad de Dresde. Reconocido mundialmente por sus contribuciones a la teoría y diseño de máquinas eléctricas.

Estudió Matemáticas y Física en la Universidad de Gotinga. En 1884 ingresó en la compañía Siemens-Halske de Berlín, para trabajar en el departamento de máquinas eléctricas, bajo la dirección de Hefner-Alteneck, llegando a Director de Investigación en los talleres de Charlottenburgo. Más tarde perteneció al Consejo de Administración de la Empresa. En 1901 fue nombrado Catedrático de Electrotecnia en la Escuela Técnica Superior de Dresde, dependiente del Instituto de Física de la misma Universidad. En este centro creó el laboratorio de ingeniería eléctrica, diri-



Johannes Görges

giéndolo hasta 1930. Pionero en el estudio de la Electrotecnia, investigó en muchas áreas de las denominadas corrientes fuertes, destacando enormemente por su trabajo científico. Fue uno de los primeros profesores que utilizaron los diagramas vectoriales (hoy fasoriales) para el estudio de la corriente alterna. En 1891 publicó un excelente trabajo sobre los motores de corriente continua en serie y derivación. En 1893 estudió el acoplamiento en cascada de motores asíncronos. Analizó con profundidad la distribución de la fuerza magnetomotriz en el entrehierro de los motores asíncronos y el acoplamiento en paralelo de alternadores.

En 1894 patentó un método especial de arranque para motores asíncronos de rotor devanado (patente alemana número 82016), sin necesidad de reóstato de arranque; la idea era dividir cada fase del devanado del rotor en tres secciones distintas, que se colocaban en serie en el arranque (y con sus principios y finales de las bobinas cortocircuitados, para cerrar el bobinado del rotor) y una vez que había arrancado el motor, se puenteaban las tres últimas secciones de los tres devanados del mismo, para disminuir la impedancia equivalente del rotor en régimen de funcionamiento normal. En 1909 fue nombrado Presidente de la Sociedad alemana VDE (*Verband Deutscher Elektrotechniker*). En 1912 fue Vicepresidente representante de Alemania, en el Comité Electrotécnico Internacional. La Escuela de Charlottenburgo le concedió el título de Doctor *Honoris Causa* en 1912 y la ciudad de Stuttgart le nombró ciudadano de honor en 1929. En 1924 la sociedad VDE le confirió el grado de miembro de honor.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. Deutsche Biographische Enzyklopädie (DBE). Herausgegeben von Walther Killy, K. G. Saur, München, 1995, p. 57.
3. Zu Görge's 70. Geburtstag. *Elektrotechnische Zeitschrift*, Heft 38, 19 September 1929, pp. 1.385-1.386 (foto, con motivo de la celebración de su 70º cumpleaños).

GRAETZ, Leo

- 26 de septiembre de 1856, Breslau (Alemania).
- † 12 de noviembre de 1941, Munich (Alemania).

Físico alemán que inventó un rectificador electrolítico y un rectificador de doble onda que llevan su nombre. Autor de numerosos libros de texto en el campo de la Electricidad.

Estudió Matemáticas y Física en las Universidades de Breslau, Berlín y Estrasburgo, y en esta última se doctoró en Física, en 1881. En el curso 1881-1882 fue ayudante del profesor A. Kundt en la Universidad de Estrasburgo. En 1883 se trasladó como profesor a Munich, llegando a catedrático de



Leo Graetz

Física en 1908. Sus primeros trabajos científicos se refieren a la conductividad térmica de los gases, pero a partir de 1890 comenzó su colaboración con Wilhelm Roentgen, Catedrático de la Universidad de Munich y descubridor de los rayos X, por lo que se dedicó al estudio del comportamiento de las ondas eléctricas, rayos catódicos y rayos X. Inventó un rectificador electrolítico que lleva su nombre (célula de Graetz) y más tarde un puente rectificador doble onda conocido como puente de Graetz y que se utiliza en el campo de la Electrónica para la conversión de la corriente alterna a corriente continua. Graetz fue un prolífico escritor de libros técnicos. Ya en 1883 publicó un manual de Electricidad que alcanzó 23 ediciones. En el periodo 1918-1928 escribió una excelente enciclopedia de Electricidad y Magnetismo en cinco tomos. Estos textos contribuyeron al conocimiento de la Electricidad, que en aquella época era un campo relativamente nuevo.

Referencias

1. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
2. *Deutsche Biographische Encyclopädie (DBE)*. Herausgegeben von Walther Killy, K. G. Saur, München, 1995, p. 124.

GRAMME, Zenobe Theophile

- 4 de abril de 1826, Jehay-Bodegnée, Lieja (Bélgica).
- † 20 de enero de 1901, Bois-Colombes (Francia).

Inventor belga al que se debe la invención en 1869 de la primera máquina dinamoeléctrica o dinamo, que fue la primera máquina eléctrica de uso práctico.

De formación eminentemente autodidacta, en 1856 se trasladó a París donde trabajó al principio como aprendiz de carpintero. Más tarde fue contratado por su oficio en una empresa fabricante de aparatos eléctricos; enseguida destacó por su habilidad manual e intuición y pasó a la sección de electricidad. En 1867 obtuvo una patente por una máquina de corriente alterna; dos años más tarde, en 1869, patentó su famosa dinamo de corriente continua inspirado en el conmutador de Pacinotti. Su dinamo consistía en un inducido de anillo y en un colector de delgas. Esta máquina daba tensiones más elevadas que las conocidas hasta entonces y resolvía la rectificación con el colector de delgas. La dinamo de Gramme fue presentada a la Academia de Ciencias francesa por el físico Jules Jamin el 17 de julio de 1871 y recibió un gran interés de parte de Marcel Deprez y Arsène d'Arsonval. Gramme fue capaz de transmitir la tensión generada a una gran distancia; sus resultados fueron comunicados a la Academia el 2 de diciembre de 1872, el 25 de noviembre de 1874 y el 11 de junio de 1877 (estas notas fueron las únicas publicaciones científicas en toda la vida de Gramme).



Zenobe Theophile Gramme

En 1871 se asoció al también inventor Hippolyte Fontaine para desarrollar y explotar su dinamo, fundando la sociedad de las máquinas magnetoeléctricas Gramme, teniendo como socio capitalista al conde de Ivernois. En la Exposición Internacional de Viena de 1873 se presentaron unas dinamos Gramme industriales y de gran tamaño, comprobándose que la máquina era reversible y que podía usarse como motor. Con ello empezó el gran desarrollo industrial de la energía eléctrica. En 1880 el gobierno francés le otorgó una recompensa de 20.000 francos, concediéndole Luis Napoleón el Premio Volta (1888). Le nombraron oficial de la Legión de Honor en 1889, Caballero de la Orden de Leopoldo, de la Corona de Hierro, otorgándosele además otros honores.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
4. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
5. ZENOBE THEOPHILE GRAMME 1826-1901. *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins*. SEV 68 (1977), p. 584.
6. <http://www.museoeletrico.com/storia/gramme.html> (consulta realizada el 26 de octubre de 2005).

GRAY, Elisha

- 2 de agosto de 1835, Barnesville, Ohio (USA).
- † 21 de enero de 1901, Newtonville, Massachusetts (USA).

Inventor estadounidense que inventó el teléfono en 1876 a la vez que Graham Bell. Inventó



Elisha Gray

también el telégrafo armónico y el teleautógrafo.

Desempeñó en su juventud varios oficios y alcanzó una formación autodidacta. Se dedicó a las Ciencias Físicas y en 1867 obtuvo su primera patente por el desarrollo de un relé eléctrico automático; también inventó una impresora telegráfica y un repetidor teleográfico. Fundó su propia empresa en Cleveland y fue uno de los fundadores de la *Western Electric Company*. El año 1873 marca una época en su vida, desarrollando un sistema electro-armónico para transmitir sonidos por los hilos telegráficos. Como sucede a menudo en la historia de los inventos, existían otras personas trabajando en lo mismo: Dolbear y Graham Bell, que no estaban lejos de los conocimientos de Gray. En 1876 solicitó un caveat (aplicación previa para el registro de una patente) en Washington *para extender y perfeccionar el arte de la transmisión de sonidos telegráficamente*. Esto ocurrió el 14 de febrero, y un mes más tarde observó, para su sorpresa, que una patente con el nombre: *teléfonos parlantes* era concedida a Graham Bell el 8 de marzo. Hubo

un largo proceso (25 años) para constatar la prioridad del invento y que, finalmente, ganó Bell. Se le atribuyen otros inventos: el telégrafo harmónico o múltiple para las transmisiones eléctricas simultáneas y el teleautógrafo (1892) para transmitir a distancia escritos o dibujos. En 1888 le nombraron profesor de electricidad dinámica en el *Oberlin College* de Ohio.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
3. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
4. http://www.obsolete.com/120_years/machines/telegraph/ (consulta realizada el 28 de septiembre de 2005).
5. Obituario: Professor Elisha Gray. *Engineering*, March 1, 1901, p. 279.

GRAY, Stefan

- Alrededor de 1666, Canterbury (Inglaterra).
- † 25 de febrero de 1736 (Inglaterra).

Científico británico que postuló la existencia de dos clases de electricidad: vítrea y resinosa, para explicar la distinta conducción eléctrica de los materiales.

Su primer artículo se refiere al principio del microscopio (1696). En noviembre de 1706, Francis Hauksbee, conferenciante de la *Royal Society*, expuso en una charla las propiedades de un tubo de vidrio que se cargaba de electricidad por fricción (realmente redescubría la botella de Leyden de Otto von Guericke). Esta experiencia la causó a Gray un gran impacto, por lo que comenzó sus investigaciones eléctricas.



Experiencias de Stephen Gray con la conducción eléctrica de hilos.

cas. En 1729 observó que cuando un tubo largo de vidrio se cargaba de electricidad por rozamiento, los tapones de corcho de los extremos (a los que no se frotaba) se electrizaraban también. El fluido eléctrico, fuera lo que fuera, había pasado del vidrio al corcho. Así descubrió el fenómeno de la conducción eléctrica. Continuó sus experimentos haciendo pasar la electricidad a través de largos hilos de bramante y, con el tiempo, se dio cuenta de que no todos los cuerpos servían para este propósito. Sus resultados los publicó en 1732, lo que despertó el interés del francés Charles F. du Fay (que repitió los experimentos de Gray) postulando la existencia de dos clases diferentes de fluido eléctrico: electricidad vítrea y electricidad resinosa. Más tarde Franklin denominaría a estos dos tipos de electricidad como positiva y negativa.

Referencias

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
3. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.

Referencias

4. KEITHLEY, Joseph: *The Story of Electrical and Magnetic Measurements*, IEEE Press, New York, 1999.
5. W. A. ATHERTON. *Pioneers 1. STEPHEN GRAY (c.1666-1736): discoverer of electrical conduction. Electronics & Wireless World*, January 1987, pp. 100-102.
6. Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins. SEV 55 (1964), 1, 11 January, p. 8.

GREEN, Norvin

- 17 de abril de 1818, New Albany, Indiana (USA).
- † 12 de febrero de 1893, Louisville (USA).

Médico e Industrial estadounidense que, en 1866, agrupó todas las compañías telegráficas americanas en una sola: la Western Union. Fue uno de los fundadores del AIEE, precursor del actual IEEE y el primer Presidente del AIEE, entre 1884 y 1886.

Su familia era agricultora y poseía una granja en Indiana, más tarde se trasladaron a Kentucky, donde Green trabajó de leñador, ahorrando dinero para estudiar



Norvin Green

medicina. Se graduó en la Universidad de Louisville en 1840. Trabajó como Médico en una Academia Militar de Drennon Springs, Kentucky, y se dedicó también a la Política, siendo nombrado concejal durante dos legislaturas. En 1853 abandonó tanto la Medicina como la Política para entrar en el negocio del telégrafo. Las ciudades de Louisville y New Orleans estaban unidas por dos líneas telegráficas pertenecientes a dos compañías rivales, Green luchó por la organización de las mismas y las agrupó para formar la *Southwestern Telegraph Co.*, que dirigiría él mismo. Obsesionado por conseguir una sola red telegráfica nacional, consolidó las seis compañías telegráficas más importantes de aquella época para formar, en 1857, la *North American Telegraph Co.*, que se transformaría, en 1866, en la *Western Union*, llevando Green la vicepresidencia de esta última hasta 1878, en que fue nombrado Presidente, cargo que ocuparía hasta su fallecimiento en 1893. Green intervino en los prolegómenos para la creación del AIEE y, de hecho, en el Congreso celebrado el 13 de mayo de 1884, fue nombrado primer Presidente del Instituto Americano de Ingenieros Eléctricos, cargo que ocuparía hasta el año 1886. Los siguientes dos años seguiría cerca de la AIEE como Vicepresidente. En el congreso de 1884 se eligieron también seis vicepresidentes: Alexander Graham Bell, Charles D. Cross, Thomas A. Edison, George A. Hamilton, Charles H. Hastings y Frank L. Pope.

Referencias

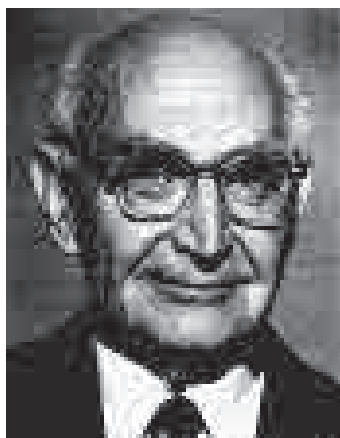
- 1) IEEE Power Engineering Review, March 1984, pp. 9-13.
- 2) Donald Fink, John Ryder: *Engineers and Electrons*. IEEE, New York, 1984.

GROSS, Eric T. B.

- 24 de mayo de 1901, Viena (Austria).
- † 27 de junio de 1988, Schenectady, New York (USA).

Ingeniero austriaco-estadounidense. Catedrático de Ingeniería Eléctrica en diversas universidades americanas y una autoridad mundial en sistemas eléctricos de potencia.

Se graduó con distinción como Ingeniero Eléctrico en la Universidad Técnica de Viena el año 1923. Al año siguiente ingresa en la Empresa *Union Electric & Manufacturing Co.* (AEG) en Viena, compatibilizando su trabajo con los estudios de doctorado en su universidad, y que finaliza con la calificación de *summa cum laude* en 1932. El año 1938 se traslada a Inglaterra, trabajando en la *AEG Electric Company* de Londres. En 1939 decide emigrar a los EE. UU., cuando ya tenía una gran reputación internacional como ingeniero experto en sistemas eléctricos de potencia. Por esa época ya había hecho grandes contribuciones sobre relés de protección de redes eléctricas, protección de sobretensiones y puestas a tierra, con publicaciones en Austria, Checoslovaquia, Alemania, Francia, Suiza y Gran Bretaña. Después de un corto periodo como profesor ayudante de Ingeniería Eléctrica en el City College de Nueva York y otros tres años en la Universidad de Cornell, Eric Gross fue contratado en 1945 como Catedrático de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Illinois (*Illinois Institute of Technology, IIT*), donde permaneció durante diecisiete años, estableciendo el primer programa de ingeniería



Eric T. B. Gross

eléctrica de EE. UU. Ese nivel de excelencia atrajo multitud de estudiantes de todas las nacionalidades.

En 1962, Eric Gross es contratado para dirigir la cátedra Philip Sporn de Ingeniería de los Sistemas Eléctricos de Potencia en el Politécnico de Rensselaer (*Rensselaer Polytechnic Institute, RPI*), en Troy, Nueva York. Aquí creó el segundo programa de la nación en Ingeniería Eléctrica. El programa comenzó con dos estudiantes, pero cuando Gross se jubiló en 1973, tenía 60 estudiantes a dedicación completa y en este periodo de tiempo este centro, se convirtió en la Escuela de graduados más famosa en la formación de ingenieros eléctricos de EE. UU. Además de su tarea como educador, Eric Gross siempre estuvo en contacto con la realidad de la Ingeniería práctica, a través de su relación con la industria. Autor y coautor de más de 100 artículos técnicos publicados en las mejores revistas del mundo. Tenía en su haber más de doce patentes técnicas relacionadas con la protección de sistemas eléctricos y las puestas a tierra. Sirvió como asesor técnico a muchas empresas eléctricas americanas, fabricantes de aparata-

eléctrica y agencias del gobierno. Reconocido internacionalmente por su labor docente e investigadora en relación con los sistemas eléctricos de potencia, participó en muchos Congresos de Ingeniería Eléctrica y en diversas Conferencias Internacionales de Grandes Redes Eléctricas (CIGRE). Fellow del IEEE, del IEE, de la Academia de Ciencias de Nueva York y de la Asociación americana para Avance de la Ciencia. Recibió gran número de premios y condecoraciones: Instituto Eléctrico Edison, Fundación Western Electric, Sociedad Americana para la Educación en Ingeniería, etc. En 1978 fue elegido miembro de la Academia Nacional de Ingeniería de EE. UU. por su contribución a la educación en sistemas eléctricos de potencia y por ser pionero en la implantación de programas y planes de estudio de excelencia. En 1979 recibió la Gran Cruz Austríaca de Honor de las Ciencias y las Artes por su carrera en el campo de la ingeniería eléctrica. Durante toda su vida, Eric Gross buscó siempre la excelencia en la Ingeniería, con un equilibrio entre la teoría y la práctica en la formación de los ingenieros, y demostrando la importancia de la Ingeniería Eléctrica como disciplina esencial en todos los campos de EE. UU. En los años 1950 y comienzos de los 60, la orientación predominantemente práctica del pasado se estaba sustituyendo por un énfasis en la teoría y la investigación; en este proceso, la ingeniería de los sistemas eléctricos estaba sufriendo grandes recortes en muchas universidades americanas que parecía iban a llevar a su desaparición. Muchos profesores de esa época consideraban que el campo de la Ingeniería Eléctrica no tenía mucho que ofrecer a los nuevos estudiantes. El profesor Gross

estaba totalmente en desacuerdo con esta idea, y los programas de estudio que preparó, tanto en el IIT como en el RPI, contribuyeron enormemente a hacer la Ingeniería Eléctrica atractiva a las nuevas generaciones. Este enfoque se fue aplicando a numerosas universidades americanas que fueron aumentando el número de estudiantes en esta especialidad de la Ingeniería. Eric Gross fue un gran educador, un profesor con un talento excepcional, sus enseñanzas eran claras y precisas, combinando magistralmente la teoría con la práctica, y de ahí que sus estudiantes fueran reclamados por muchas industrias.

Referencias

1. National Academy of Engineering. Memorial Tributes, 1994.
2. ERIC GROSS receives IEEE's Region 1 Award. *IEEE Spectrum*, August 1976, p. 16.
3. Obituario: DR. ERIC T. B. GROSS, In Memory. *IEEE Power Engineering Review*, October 1988, p. 20.
4. Obituario: The Institute, News Supplement to *Spectrum IEEE*, November 1988, p. 12.

GROVE, Sir William Robert

- 11 de junio de 1811, Swansea (Gales).
- † 1 de agosto de 1896, Londres (Inglaterra).

Físico y abogado británico que descubrió la polarización de las pilas eléctricas de Volta. Inventó la célula de combustible hidrox, formada por la mezcla de hidrógeno y oxígeno.

Se graduó como abogado en Oxford en 1835. Entusiasmado con la electroquímica iniciada por Faraday, diseñó un nuevo tipo de pila voltaica que se hizo

muy popular y que incluso fue utilizada por Faraday en sus demostraciones en la *Royal Institution*. Uno de los defectos de las pilas de Volta de cobre-zinc era la polarización de las mismas. Debido a la acumulación de burbujas de hidrógeno sobre la superficie de las placas de cobre, se obtenía no solamente una película de alta resistencia, sino que se producía una fuerza contraelectromotriz importante. Para evitar la polarización de las pilas, el físico inglés J. F. Daniell encontró una solución de sulfato de cobre que en contacto con la placa de cobre era separada del ácido sulfúrico, de este modo se conseguía una fuerza electromotriz razonablemente constante de 1,1 V. Grove, analizando en 1839, el fenómeno de polarización de las pilas voltaicas inventó una pila nueva de gas empleando para ello hidrógeno y oxígeno. Esta pila *hidrox* fue la primera del denominado tipo célula de combustible, y le valió el ingreso en la *Royal Society*. En los últimos años se ha renovado la investigación sobre este tipo de pilas y se están buscando nuevas aplicaciones.

Grove fue uno de los que defendieron fervientemente la idea de la conservación



Sir William Robert Grove

de la energía, en la mitad de la década de 1840. Por entonces era ya catedrático en la *Royal Institution*. En 1871 ejerció su carrera inicial y actuó como Juez. En 1872 le dieron el título de Sir. Publicó más de 100 memorias en diversas revistas científicas.

Referencias

1. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
2. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Dicionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
3. LANCE DAY (Ed.): *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
4. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
5. <http://www.corrosion-doctors.org/Biographies/GroveBio.htm> (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).

GUERICKE, Otto Von

• 20 de noviembre de 1602, Magdeburgo (Alemania).

† 11 de mayo de 1686, Hamburgo (Alemania).

Físico alemán, inventó una máquina electrostática de fricción constituida por una bola de azufre. Se le conoce además por ser autor de los hemisferios de Magdeburgo para probar la fuerza del vacío.

Estudió la carrera de Derecho en la Universidad de Leipzig (1617-1620), completando más tarde sus estudios en la Universidad de Jena (1621-22). También estudió Matemáticas y Física en la Universidad de Leiden. Después de servir unos años en el ejército del rey Gustavo Adolfo II de Suecia (Guerra de los Treinta Años), le nombraron en 1646 Alcalde de



Otto Von Guericke

Magdeburgo. Preocupado por la negación filosófica del vacío, construyó, en 1650, la primera bomba de aire, hizo el vacío en un recipiente, demostrando que una campanilla que colocó dentro no sonaba, con lo que justificó la idea de Aristóteles acerca de que las ondas sonoras no se propagan en el vacío. Guericke demostró, posteriormente, que las velas no ardían, ni los animales podían vivir en el vacío. Su experimento más famoso se refiere a los hemisferios de Magdeburgo; preparó dos semiesferas de cobre pegadas entre sí, teniendo engrasados sus bordes de contacto; al hacer el vacío en su interior, la presión exterior del aire las mantenía unidas con tanta fuerza que equipos de caballos enganchados a cada hemisferio fueron incapaces de separarlas. Cuando el aire entraba de nuevo en su interior, las semiesferas se separaban por sí solas. En Electricidad el nombre de Guericke se asocia a máquinas electrostáticas; de hecho, inventó una máquina que se electrizaba por frotamiento, era una bola de azufre que podía girar dentro de un aparato diseñado especialmente para dar movimiento rotatorio a un eje, de este modo se acumulaba

una gran carga eléctrica en la esfera. Con esta máquina se inicia la época de la electrostática, que se desarrollaría en el siglo XVIII. En 1666 le hicieron noble y a partir de ello, su familia llevaría el apellido von Guericke.

Referencias

1. Encyclopaedia Britannica.
2. GILLISPIE G. C. (Ed.): *Dictionary of Scientific Biographic*. Charles Scribner's Sons, New York, 1970-1980, 18 Vols.
3. I. ASIMOV: *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Alianza Diccionarios, Revista de Occidente, Madrid, 1971.
4. MANUEL ALFONSECA: *Grandes Científicos de la humanidad*. Tomo 1: A-L, Espasa, Madrid, 1998.
5. Lance Day. *Biographical Dictionary of the History of Technology*. Routledge Reference, London, 1996.
6. KURT JÄGER (Ed.): *Lexikon der Elektrotechniker*. VDE-Verlag GMBH, Berlín, 1996.
7. KEITHLEY, Joseph: *The Story of Electrical and Magnetic Measurements*, IEEE Press, New York, 1999.
8. OTTO VON GUERICKE (1602-1686). *Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins SEV 52* (1961), p. 419.
9. <http://www.corrosion-doctors.org/Biographies/GuerickeBio.htm> (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).

GUILLEMIN, Ernst Adolph

• 8 de mayo de 1898, Milwaukee, Wisconsin (USA).
 † 6 de abril de 1970 (USA).

Ingeniero y Catedrático de Circuitos Eléctricos americano que publicó diversos libros de textos sobre análisis y síntesis de circuitos de gran calidad pedagógica y de alto contenido matemático que se impartieron en muchas universidades del mundo.

Estudió en la Universidad de Munich, donde fue alumno de Arnold Sommerfeld. En 1926 se trasladó a los EE. UU. y fue contratado como profesor de Ingeniería



Ernst Adolph Guillemin

eléctrica en el MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), donde permaneció el resto de su vida. Inicialmente enseñó máquinas eléctricas, pero enseguida se pasó a la rama de comunicaciones influenciado por los profesores T. E. Shea y E. L. Bowles. Entre los años 1931 y 1935 escribió un texto sobre redes de comunicaciones que incluía dos tomos: el primero se dedicaba a la teoría clásica de redes con parámetros concentrados y el segundo trataba la teoría clásica de las líneas largas, filtros y redes con parámetros distribuidos. Su contribución a la teoría de circuitos fue enorme, publicando varios textos sobre esta materia dotados de un alto contenido

matemático y que fueron adoptados como textos para la enseñanza de redes eléctricas en muchas universidades del mundo.

Como profesor era inimitable, enseñaba con tanto entusiasmo y claridad que provocaba la admiración de sus alumnos, haciéndoles amar su asignatura. Fue profesor de profesores, que difundieron a su vez sus enseñanzas por todas las universidades del mundo. Medalla de Honor del IRE y medalla de educación del AIEE. A modo de argumento, y para comprender su intuición y claridad de mente, sirva la opinión de Bowles, que consideraba a Guillemin como un «dispositivo adaptador de impedancias» entre el gran genio Matemático y padre de la Cibernética Norbert Wiener del MIT, con el resto de los catedráticos de esa institución.

Referencias

1. ERNST A. GUILLEMIN, *winner of IRE Medal of Honor*. Proceedings of the IRE, March 1961, p. 563.
2. http://www.ieee.org/organizations/history_center/legacies/guillemin.html (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
3. <http://www.eecs.mit.edu/great-educators/guillemin.html> (consulta realizada el 10 de agosto de 2005).
4. Obituario: An Appreciative Reminiscence, E. A. GUILLEMIN 1898-1970. IEEE Transactions on Circuit Theory, August 1970, pp. 290-91 (foto).