



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

“LA ELECTRICIDAD. SUS APLICACIONES, DESDE SUS ORÍGENES HASTA NUESTROS DÍAS”

AUTORIA JOSÉ ANTONIO CASTRO FERNÁNDEZ.
TEMÁTICA LA ELECTRICIDAD, SU HISTORIA.
ETAPA BACHILLER

Resumen

Un camino por descubrimientos importantes y avances de la electricidad. Su composición. Los problemas que nos estamos encontrando con el consumo enorme de la electricidad y también con su forma de obtenerla. Reflexión acerca de que una fuente de energía tan importante no la podemos almacenar y por tanto la manera de conseguir que su producción se equipare a su consumo.

Palabras clave

Electricidad, electricidad estática, rayo, carga eléctrica, pararrayos, átomo, magnetismo, telégrafo, imán, pilas, voltaje, corriente alterna, corriente continua, electrolito, electrolisis, ánodo, cátodo, transformador, bombilla, tranvía eléctrico, motor de inducción, átomo, electrones, teléfono, radio, televisión, la informática, la energía nuclear,

1. INTRODUCCIÓN: DESARROLLO DE LA CIENCIA ELECTRICA.

La electricidad podemos observar que ha existido siempre, que es parte de la naturaleza, al igual que muchos de los descubrimientos que han hecho a lo largo de la historia personajes ilustres, también estaban ahí desde el principio de los tiempos, sin embargo han tenido que pasar años y hasta siglos para que el hombre los encuentre.

Esta electricidad natural se la denomina **electricidad estática**. Si vemos el paso de la historia sobre esta energía y lo situamos cronológicamente en el tiempo, nos encontramos:

En primer lugar a Tales de Mileto (600 años antes de Cristo), filósofo griego. Descubrió en sus entretenimientos con el **ámbar**, que cuando lo frotaba con un paño de lana, éste atraía a pequeñas partículas, como hilos, plumas, motas de polvo, cabellos sueltos, etc. El ámbar es una resina fósil, de los árboles de hace millones de años de color amarillento, opaca y semitransparente, ligera y fácilmente electrizable.

Los griegos no sabían su naturaleza, lo mismo que el propio Mileto tampoco supo explicar porque sucedía esto cuando jugaba con el ámbar. Sus estudios y descubrimientos fueron por otros derroteros, como la astronomía. Sin embargo a Tales de Mileto se le considera el primer científico de la historia que intentó responder la pregunta, que en siglos sucesivos se han hecho otros muchos científicos: ¿De qué está hecho todo lo que hay a nuestro alrededor en la naturaleza?

Sin embargo tuvieron que pasar varios siglos hasta el siglo XVII, para que los científicos volvieran a interesarse por el ámbar.



Foto del Ámbar.

Autor Hannes Grobe. Fuente: Enciclopedia Wikimedia

En el año 1660, William Gilbert, médico y físico inglés, comprobó que otras sustancias como el vidrio o el azufre actuaban como el ámbar, atrayendo sustancias y otras como el cobre o la plata no ejercían atracción ninguna. A este fenómeno lo llamo electricidad, por la palabra griega electrón que significaba ámbar. William Gilbert pensaba que la electricidad era algo que entraba dentro del ámbar, cuando a éste se le frotaba. Se hicieron muchos experimentos sobre ello en laboratorios, pero el secreto del ¿por qué? no se pudo saber hasta que pasara algún tiempo en el que otro científico mostrase alguna nueva luz sobre ello.

Fue un tal Benjamín Franklin, año 1747, quien propuso que no existían dos tipos de fluidos o sustancias, sino que la electricidad podía estar en todas las cosas y que ésta se podía presentar en exceso o en defecto, dándole nombre a estos términos como electricidad negativa (faltaba) y electricidad positiva (exceso). Hoy en día seguimos utilizando estos términos en las pilas con sus signos positivo y negativo, pero con una idea distinta del fenómeno.

Franklin comenzó a relacionar el ámbar con los rayos, observando como el rayo es la pura electricidad en acción.

Su observación de los relámpagos fue decisiva para poder averiguar los secretos de la carga eléctrica. Franklin, en su conocido experimento (1752), hizo volar una cometa, mientras había una tormenta, para poder demostrar que el rayo era electricidad y pudo demostrarlo, cuando el rayo pasó a través de la cuerda húmeda a la cual había atado una llave. Cuando tocó la llave salieron chispas como con el ámbar.

El descubrimiento fue muy arriesgado y pudo costarle la vida, sin embargo sirvió para salvar la vida de otras muchas personas al inventarse **el pararrayos** (barra metálica que atrae a los rayos y los conduce al suelo para descargarlos).



Fuente foto, www.redesdelsur.com

Aún así el ámbar seguía experimentándose. Fue en 1780 cuando Luigi Galvani descubrió que la electricidad podía excitar la contracción muscular, pero tuvo que llegar Alessandro Volta para explicar este comportamiento al observar distintos metales sumergidos en el agua salada, y lo más importante para la ciencia, que ésta se podía producir: los aparatos de Volta, **las “pilas”** que inventó producían cargas eléctricas por medio de una reacción química originadas con dos placas de zinc y cobre sumergidas en ácido sulfúrico. Les dio el nombre de **corriente**, término que aún en nuestros días seguimos utilizando. Incluso las pilas siguen aún basadas en el mismo principio.

George Simon Ohm sentó las bases del estudio de la circulación de las cargas eléctricas en el interior de materiales conductores. Pero para llegar más cerca de nuestros días tuvo que llegar en 1819 Hans Oersted y mostrarnos otra parte importante: **el magnetismo**. Descubrió que una aguja magnética colgada de un hilo se apartaba de su posición inicial cuando pasaba próxima a ella una corriente eléctrica y postuló que estas producían un efecto magnético. Lo que llevó al futuro **telégrafo** y a André Ampère a deducir que las corrientes eléctricas debían comportarse del mismo modo que los imanes.

Un anillo de hierro con carretes de cobre enrollados alrededor y separados por bramante fue el que utilizó Michael Faraday para descubrir la inducción electromagnética. Fue el primer transformador aunque no se utilizó ya que Faraday no disponía de corriente alterna, pero creó una terminología que todavía se emplea hoy: electrolito, electrolisis, ánodo y cátodo.

Nikola Tesla, inventó el transformador, el carrete de Tesla (pues imaginaba que la fuerza de los rayos podía ser utilizada), el cual produce las señales de alta frecuencia empleadas en radio y televisión, demostró que las máquinas funcionan mejor con corriente alterna que con continua y en 1888 inventó el **motor de inducción**. Los transformadores en una moderna central hacen que el transporte de la electricidad sea eficiente al elevar el voltaje producido.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 11 – OCTUBRE DE 2008

Este descubrimiento tan importante de la corriente alterna, se explotó en 1895 por primera vez por Westinghouse, con la explotación industrial de la corriente alterna en la primera planta de generación de electricidad comercial en las cataratas del Niágara (Norteamérica)

Sin embargo los experimentos de Faraday necesitaban de la herramienta universal científica, las matemáticas, y gracias a James Maxwell, quien en 1873 presentó sus famosas ecuaciones. Las ecuaciones de J. Maxwell unificaban la descripción de los comportamientos eléctricos y magnéticos y su desplazamiento a través del espacio en forma de ondas.

Sin entrar en los padres del átomo, Lavoisier, Proust y Dalton, diremos que la materia está formada por **átomos** y éstos a su vez contienen **electrones**, diminutas partículas con carga negativa que giran entorno al núcleo con carga positiva. Ciertas sustancias como los metales tienen electrones libres que pueden pasar de un átomo a otro. Esta transferencia de electrones de un átomo a otro, es lo que conocemos como el fenómeno de la electricidad.

El electrón fue descubierto en 1897 por J.J. Thomson, el cual además de explicar los rayos catódicos probaba que existía una partícula aún más pequeña que el átomo.

Otro paso importante en esta energía limpia lo encontramos en el genial Thomas Alva Edison, ya a los quince años trabajaba de telegrafista, realizando mejoras en el funcionamiento del sistema y con sus ahorros se dedicaba a generar nuevos inventos. Entre ellos se encontraba **la bombilla** y los enchufes para ella. En el año 1879 consiguió el primer filamento que duraba incandescente 40 horas y sólo con 10 voltios. Este invento será el lanzamiento universal del uso de la electricidad. Sin embargo las bombillas tenían que mantenerse encendidas todo el día.

Hacía falta inventar la manera de “crear” controladamente el fenómeno eléctrico. Fue entonces cuando el propio Edison dio el verdadero paso para la humanidad: la primera central eléctrica, con generadores accionados por máquinas de vapor. Fueron cincuenta y dos clientes los primeros en iluminar su casa con electricidad alternativa “corriente alterna”.

Este fue el evento que claramente distinguiría entre investigación científica básica y la llamada investigación aplicada.

1.2 El control sobre la electricidad.

El desarrollo de los inventos eléctricos comenzó de manera imparable cuando la electricidad fue domestica y el mundo se llenó de los cables que la conducían.

Con el telégrafo se obtuvo una de las aplicaciones más importantes de la electricidad, ello nos abre la veda para la era de las comunicaciones rápidas. Luego vendría el teléfono inventado por Alexander Gram. Bell en 1876, la radio inventada por Guglielmo Marconi en 1896, la televisión que comenzó a



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

funcionar en 1923 gracias a los desarrollos de John Logie Baird y la edad de la electrónica, en la que nos encontramos y que avanza a pasos agigantados día a día.

A finales del siglo XIX, pero sobre todo en el XX, los hogares comienzan a electrificarse: bombillas, cocinas, planchas, ventiladores, radiadores, teléfonos, radios, etc. En Madrid en el año 1899 comienzan a funcionar los primeros tranvías eléctricos. Y en 1925 comienzan en España las primeras emisiones de radio.

La electricidad, el gran avance de la ciencia y la tecnología, no dejaban de asombrar con cada aplicación que se hacía de ella, en la exposición Universal de Chicago allá por el año 1893, fue la gran protagonista. Las industrias comenzaron a poner en marcha todas sus máquinas con esta energía, el privilegio de ser las primeras máquinas, fueron aquellas a las que se les aplicó motores para su funcionamiento: como el tren o la máquina de coser.

Cuando se solucionó el problema de las pérdidas en el transporte de la electricidad y se consiguió la consolidación de las grandes empresas productoras, a principios del siglo XX, la versatilidad de la electricidad fue en aumento. La electricidad permitió grandes impulsos en la mecanización al posibilitar aplicaciones antes impensables como la electroquímica que produce: abonos, productos farmacéuticos, papel, así como la electrometalurgia: plomo, cobre, acero.

También comienzan a aparecer los talleres y las fábricas especializadas para producir los componentes de los nuevos artículos. Pero sobre todo las máquinas realizaron grandes cambios en la estructura laboral, liberando mano de obra. Luego todo vino muy rápido y en un periodo muy corto llega otra gran revolución: **la informática**.

Sin embargo nos estamos encontrando con un problema, el consumo de la energía va cada vez más en aumento desde las primeras instalaciones de centrales eléctricas hasta ahora. El mundo se encuentra ahora con el reto de suministrar energía a una población creciente. El sistema para obtener electricidad no es muy complicado, sólo es necesario que se muevan las palas de una turbina para que un alternador convierta la energía cinética en eléctrica. A finales del siglo XIX se hacía dejando caer agua por una presa, o también se puede utilizar vapor y hacerlo pasar por las turbinas que mueven los alternadores. Sencillo, pero nos encontramos un problema, ¿porqué se necesita algo para producir vapor?

Cualquier actividad desarrollada por el hombre requiere alguna cantidad de energía, la mayoría de ellas en forma de materias primas junto con enormes cantidades de energía eléctrica, que a su vez esta proviene de un elevado gasto de materias primas como el carbón, gas o petróleo. El desarrollo de las sociedades industriales durante el siglo XX ha estado íntimamente ligado a la disponibilidad de energía a bajo precio.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

A principios del siglo XX el agua se calentaba con carbón, para ir siendo sustituido por el petróleo que pasó de una producción de 150 millones de barriles en el año 1.900 a 4.000 millones de barriles en 1.950. El desarrollo industrial fue gracias al petróleo y su combustión pero también el calentamiento del planeta.

Después de la Segunda Guerra Mundial otra fuente de electricidad hacia su aparición (producto de las investigaciones que se realizaron para la construcción de la bomba atómica): **la energía nuclear**. La primera central nuclear que se construye para producir energía eléctrica se construye en Gran Bretaña en el año 1956. Actualmente la energía nuclear es muy importante en la generación de electricidad, genera el 17% aproximado de la electricidad consumida. Las centrales nucleares están instaladas en los países desarrollados, sobre todo en Europa y proporcionan aproximadamente la tercera parte de la electricidad que consumimos en Europa.

1.3 Objetivos a conseguir.

El crecimiento económico, va a la par con el crecimiento del consumo de energía. Casi ningún país es autosuficiente en cuestiones de energía. España importa aproximadamente el 75% de la energía que consume. Consumimos más del doble de energía que hace 30 años.

El suministro eléctrico actual está aún ligado a los combustibles fósiles y a la energía nuclear. El consumo de los combustibles fósiles se ha triplicado en 40 años y esto lleva a su desaparición y a importantes impactos medioambientales (gases invernadero, residuos).

La utilización del carbón se está sustituyendo por otros combustibles como el gas o el petróleo. Por ello una preocupación mundial son las reservas petroleras que quedan. Las diferentes crisis del petróleo pusieron en evidencia los riesgos que se corren por darle al petróleo el lugar de privilegio dentro del mercado energético y pusieron de manifiesto la necesidad de generar políticas racionales para su uso. El consumo mundial del petróleo ha ido en aumento, siendo Estados Unidos el que gasta la cuarta parte del consumo del planeta de esta materia prima. En segundo lugar está China, tercero Japón, luego Rusia y Alemania.

Es difícil saber cuántos años nos queda aún de tener petróleo y gas natural. En 1970 había reservas de petróleo para unos 30 años (2000), sin embargo en 1990 había suficientes depósitos localizados de petróleo para otros 40 años y de gas natural para unos 60 años. En estos años se ha descubierto más de lo que se ha consumido, por eso se considera que hay reservas para unos 100 años.

A pesar de las polémicas generadas en torno a las centrales nucleares, éstas siguen suministrando energía eléctrica en todo el mundo. En estos momentos se sigue pensando que la utilización de esta vía de energía es más barata que las llamadas renovables (eólica, fotovoltaica, o biomasa).



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

Sin embargo aún nadie da solución a los residuos radioactivos. En España por ejemplo, los residuos radioactivos que se generan anualmente tanto de baja y media actividad son de unas 2.000 toneladas y 160 toneladas de combustible gastado y residuos de alta actividad. Sus defensores dicen que gracias a ella los españoles nos ahorramos 1.000 millones de euros en petróleo, que esta energía no produce ninguna emisión de CO₂ u otros gases de efecto invernadero en el proceso de generación de energía eléctrica, evitando en España 60 millones de CO₂, lo que equivale a lo que emite el 75% de los vehículos a motor que circulan por España.

1.4 Energías alternativas.

En los últimos años se están levantando análisis y leyes que defienden el uso de las energías renovables. Los especialistas piensan que la existencia de costes medioambientales y sociales asociados a la generación eléctrica no reflejados en los precios de mercado de la electricidad convencional es una distorsión que obstaculiza el desarrollo en fuerte de las energías renovables.

El impacto negativo de ciertas fuentes de electricidad es un problema internacional y de medioambiente, de ahí la elaboración conjunta que se está realizando sobre la implantación paulatina e incluso obligatoria en los próximos años de estas energías renovables. Un mayor desarrollo de éstas y un aumento de electricidad generado por las mismas redundarán en su menor coste.

Además generar electricidad con fuentes de energías renovables, presenta la gran ventaja de la diversificación de las fuentes de abastecimiento energético y nos permite sustituir fuentes importantes por otras de carácter autóctono y por tanto una menor dependencia del exterior. En España para el 2010 estarán en torno al 12% de la energía producida.

El poder del agua para producir electricidad sigue existiendo, además de las grandes presas de hasta 1.000 megavatios de potencia, existen centrales mini hidráulicas que producen alrededor de 5 megavatios. Estados Unidos es el país del mundo que más potencia eólica tiene instalada. En Europa, en primer lugar se sitúa Dinamarca, seguida de Holanda y Alemania. España ocupa el 6º lugar con 67 megavatios.

Las energías renovables están siendo impulsadas por ayudas económicas y normativas. En España han sido la energía eólica y la solar las que han tenido mayor crecimiento. España ocupa el tercer lugar del mundo y el segundo de Europa en potencia instalada con aerogeneradores de tecnologías avanzadas y potencia creciente.

El consumo tan alto de electricidad que las familias españolas tenemos de media, está ocasionando un problema. Este derroche de la misma es uno de los problemas que tienen las sociedades capitalistas. Su ahorro entra en todos los planes comunitarios o nacionales. España gasta



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

por encima de la media europea. La energía eléctrica no se puede almacenar, por eso su producción se debe igualar a su consumo de forma precisa e instantánea.

Para llevar la energía eléctrica desde las zonas de producción de la misma a sus lugares de consumo es necesario un elemento de unión: **el transporte.**

Red Eléctrica, empresa especializada en el transporte de la energía eléctrica, es la responsable en España de la operación del sistema eléctrico y de la gestión de la red de transporte. Las instalaciones fundamentales están constituidas por los sistemas de control eléctrico, que dirigen y supervisan el funcionamiento del sistema; por más de 27.000 Km de líneas de transporte de muy alta tensión y por casi 1.800 subestaciones. Como responsable de la gestión de la red de transporte, debe asegurar el desarrollo y ampliación de la red en alta tensión con criterios homogéneos y coherentes, realizar el mantenimiento para proporcionar la fiabilidad y disponibilidad requerida y garantizar el acceso de terceros a la red de transporte. Este organismo gestiona también los intercambios de electricidad entre nuestros países vecinos.

El problema de la electricidad es hoy el mismo que hace cien años. Ha de ser producida en el momento en el que se necesita. Esta cuestión aún no ha sido resuelta por la tecnología y aún hoy no se puede almacenar energía eléctrica para grandes consumos.

A pesar de que las pilas duran cada vez más y los teléfonos móviles y ordenadores funcionan, no ocurre lo mismo en toda la industria. Pero tal vez, lo que no pasaba hace doscientos años sí pasa ahora, el suministro no puede detenerse, el mundo se pararía en ese momento.

1.5 Conclusiones.

No podemos ni imaginar nuestra vida sin esta forma de energía, sin teléfono, sin ordenadores, cine, ecografías, resonancias magnéticas, aire acondicionado, ferrocarriles, etc. No tenemos espacio para descubrir los avances de la electricidad o de sus posteriores aplicaciones tecnológicas, Nuestra forma de vida, bien que nos pese depende de ella. Pensemos sobre ello.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

2. BIBLIOGRAFÍA:

- Calvo Hernando, Manuel. (1996). "La Ciencia es Cosa de Hombres". Madrid: Celeste.
- Messadié, Gerald. (1999). "Grandes Descubrimientos de la Ciencia". Madrid: Alianza.
- Trefil, J. (1992). "1001 cosas que todo el mundo debería saber sobre ciencia". Barcelona: RBA.
- Kanzberg, M. y Pursell, C. (1991). "Historia de la Tecnología". Barcelona: Gustavo Gili S.A.

Autoría

José Antonio Castro Fernández.
· Córdoba.
· E-MAIL: ja_castro2@hotmail.com