



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 27 FEBRERO DE 2010

“DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD: INVENTORES E INVENTOS. EDISON Y EL FONÓGRAFO”.

AUTORÍA FRANCISCO M. PORCEL GRANADOS
TEMÁTICA TECNOLOGÍA
ETAPA E. SECUNDARIA

Resumen

Edison fue el inventor del fonógrafo. Dicho invento ha supuesto un gran avance tecnológico para la humanidad, concretamente en el campo de las comunicaciones. Dicho avance ha supuesto una mejora en la adaptación del ser humano al medio en el que se desarrolla.

Palabras clave

- Edison
- Fonógrafo

1. EL INVENTOR:

Thomas Alva Edison (n. Milan, Ohio, el 11 de febrero de 1847 - West Orange, Nueva Jersey, 18 de octubre de 1931) fue un importante empresario y un prolífico inventor que durante su vida adulta patentaba un invento cada quince días; y contribuyó a darle, tanto a Estados Unidos como a Europa, los perfiles tecnológicos del mundo contemporáneo: las industrias eléctricas, un sistema telefónico viable, el fonógrafo y las películas.

Infancia

Los Edison emigraron de Amsterdam en la década de 1730 y se establecieron en el Río Passaic, en Nueva Jersey. John Edison, el abuelo del inventor, ingresó al bando de los británicos durante la Guerra de Independencia y, a final de cuentas, tuvo que refugiarse en Nueva Escocia, después de un tiempo se trasladó a Canadá para residir en Bangham, en el Lago Erie. Cuando estalló la rebelión canadiense



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO DE 2010

en el año de 1837, Samuel Edison (padre del inventor) se unió a los insurgentes. Una vez más la familia se vio obligada a huir a los Estados Unidos.

En 1840 Samuel Edison estableció una pequeña maderería en Milan, Ohio. Antes de que la familia se estableciera en Milan, Nancy, una canadiense de ascendencia escocesa, le había dado a su marido cuatro hijos. Posteriormente tuvo tres hijos más, pero tres de los primeros murieron en la década de 1840 y los sobrevivientes tenían catorce, dieciséis y dieciocho años cuando, el 11 de febrero de 1847, la esposa de Samuel Edison dio a luz a su séptimo hijo. Lo llamaron Thomas por un antepasado de la familia, y Alva en honor del capitán Alva Bradley.

En 1885 a los ocho años y medio Edison entra a la escuela. Después de tres meses de estar asistiendo, regresó a su casa llorando, informando que el maestro lo había calificado de alumno "estéril e improductivo". Es imposible establecer si Nancy Edison tomó muy en serio la opinión del maestro o si pensó que ella era mejor que el profesor de su hijo. El caso es que Edison recordó durante el resto de su vida el resultado del dichoso incidente:

"Descubrí que una madre suele ser algo maravilloso, ya que mamá me cogió de la mano y me llevó de regreso a la escuela. Hecha una furia, le dijo al profesor que no sabía lo que estaba diciendo. Mamá fue la defensora más entusiasta que hubiera podido tener cualquier niño, y fue exactamente en ese instante cuando tomé la decisión de que sería digno de ella y le demostraría que no estaba equivocada."

Edison

A la edad de nueve años, ya había leído la "Filosofía Natural y Experimental" de Richard Green Parker, y a los trece descubrió en el librero de su padre las obras de Thomas Paine. También leyó el Principia, de Newton.

En 1859 empezó a vender diarios en el tren matutino que iba de Port Huron a Detroit, así como verduras, mantequilla y moras. En Detroit el tren hacia una parada de seis horas, las cuales aprovechaba pasándola en el salón de lectura de la Asociación de Jóvenes (después Biblioteca Gratuita de Detroit). Ahí, comenzaba por leer el primer libro que se encontraba en el anaquel inferior y seguía por orden por orden con los demás hasta terminar con toda la hilera.

Edison no sólo quedaba satisfecho con leer, sino que comenzó a probar diferentes experimentos basándose en lo que leía en los libros de Ciencia. Utilizaba un vagón vacío como laboratorio, y luego para poner ahí una prensita de mano que se agenció cuando un amigo del Detroit Free Press le regaló algunos tipos. El resultado fue inmediato: el Grand Trunk Herald, semanario del que Edison tiraba cuatrocientos ejemplares.

Edison era parcialmente sordo, no se sabe a ciencia cierta si fue a consecuencia de la escarlatina padecida en la infancia o, según sus propias palabras, a causa de que un empleado del ferrocarril lo tomó por las orejas al tratar de subirlo a un vagón de un tren en movimiento.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO DE 2010

El inicio de su carrera

Tras salvar de morir a un niño en las vías del tren en Port Huron, el agradecido padre de la criatura J. U. Mackenzie (telegrafista de la estación) le enseñó telegrafía. A los dieciséis años obtuvo su primer puesto como telegrafista en Port Huron cuando J. U. Mackenzie le deja el puesto al unirse este al Cuerpo Militar de Telegrafistas.

A finales de 1863, Edison con el apoyo de J. U. Mackenzie solicitó empleo como telegrafista de ferrocarril del Grand Truck, en el Empalme de Stratford a ciento sesenta kilómetros de la frontera con Canadá. No duró mucho en este empleo porque no transmitió las señales para detener un tren de carga que, como consecuencia, estuvo a punto de tener una colisión de frente. Huyó a Sarnia, en la frontera canadiense y tomó la barcaza hacia Port Huron.

A principios de 1864, Edison encontró empleo en el ferrocarril sureño de Lake Shore & Michigan, en Adrian, cien kilómetros al sur de Detroit; en donde los despidieron por obedecer órdenes. Se le mandó despachar un mensaje importante, y lo hizo sin hacer caso de las protestas del hombre que se encontraba transmitiendo al otro lado de la línea, el cual sin saberlo era el superintendente.

La Western Union

Pasó un tiempo en Fort Wayne, y después de dos meses sin conseguir empleo, se marchó a Indianapolis, donde se empleó en la Western Union. Empresa con la que vincularía estrechamente su destino.

En febrero de 1865, Edison se trasladó a Cincinnati, donde una vez más, obtuvo empleo en la Western Union, donde por su habilidad lo graduaron de operador de segunda a operador de primera clase.

Después de andar errante por varias ciudades y de un empleo a otro, incluso un intento por ir de operador telegráfico a Brasil, vuelve a conseguir empleo en la Western Union en Boston a finales de 1868.

Primer patente

Edison ideó un instrumento muy simple para el conteo mecánico de votos en 1868. Se podía colocar en la mesa de cada representante; tenía dos botones, uno para el voto en pro y otro para el voto en contra. Para tramitar la patente, Edison contrató al abogado Carroll D. Wright. El instrumento se llevó ante un comité del Congreso de Washington. Ahí el veredicto fue brusco pero honesto: "Joven, si hay en la tierra algún invento que no queremos aquí, es exactamente el tuyo. Uno de nuestros principales intereses es evitar trinquetes en las votaciones, y su aparato no haría otra cosa que favorecerlos".



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO DE 2010

El mago de Menlo Park

En 1869, en Nueva York, consiguió un empleo de condiciones muy ventajosas tras solventar una grave avería en un indicador telegráfico que señalaba los precios del oro en la Bolsa.

Trabajó en la compañía telegráfica Western Union, aunque poco después se independiza y en 1877 lleva a cabo uno de sus más importantes inventos, el fonógrafo.

Aunque se le atribuye la invención de la lámpara incandescente en realidad sólo fue perfeccionada por él, quien, tras muchos intentos consiguió un filamento que alcanzara la incandescencia sin fundirse. Este filamento no era de metal, sino de bambú carbonizado. Así, el 21 de octubre de 1879, consiguió que su primera bombilla luciera durante 48 horas ininterrumpidas.

En 1880 se asocia con J.P. Morgan para fundar la General Electric.

En el ámbito científico, descubrió el efecto Edison, patentado en 1883, que consistía en el paso de electricidad desde un filamento a una placa metálica dentro de un globo de lámpara incandescente. Aunque ni él ni los científicos de su época le dieron importancia, estableció los fundamentos de la válvula de la radio y de la electrónica (el denominado *efecto Edison*).

Las aportaciones de Edison al mundo del cine también fueron muy importantes. En el año 1889 comercializa la película en celuloide de formato 35mm, aunque no la pudo patentar porque un tiempo antes George Eastman ya lo había hecho; aunque sí pudo patentar las perforaciones laterales que tiene este tipo de película.

En 1894 los quinetoscopios de Edison llegan por primera vez a Europa; más concretamente a Francia. Dos años después, en 1896, presenta el vitascopio en Nueva York con la pretensión de reemplazar a los quinetoscopios y acercarse al cinematógrafo inventado por los hermanos Lumière.

Por último, en 1897, Edison comenzará la llamada *guerra de patentes* con los hermanos Lumière respecto al invento de la primera máquina de cine.

Murió en West Orange el 18 de octubre de 1931, a la edad de 84 años. En homenaje póstumo fueron apagadas las luces de varias ciudades durante un minuto.

En Estados Unidos se le considera una de las más importantes mentes inventoras del siglo XX, con más de mil patentes, lo que significó una transformación en la actividad de inventar, desde un simple entretenimiento a la creación de una empresa. Es importante mencionar también que Edison contaba con un volumen elevado de ingenieros muy sobresalientes trabajando para su compañía, lo que nos indica que muchos de esos inventos fueron solo firmados por él pero inspirados por otros.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO DE 2010

2. EL INVENTO:

El fonógrafo, fue el dispositivo más común para reproducir sonido grabado desde la década de 1870 hasta la década de 1880.

La primera invención conocida de un dispositivo capaz de grabar sonido fue el "autofonógrafo", inventado por el francés Édouard-Léon Scott de Martinville y patentado el 25 de marzo de 1857. Podía transcribir sonido a un medio visible, pero no tenía un modo de ser reproducido después. El aparato consistía de un cuerno o un barril que recogía las ondas hacia una membrana a la que estaba atada una cerda. Cuando llegaba el sonido, ésta vibraba y se movía y el sonido podía grabarse en un medio visible. Inicialmente, el fonógrafo grababa en un cristal ahumado. Una versión posterior (ver foto) usaba un papel también ahumado en un tambor o cilindro. Otra versión dibujaba una línea representando el sonido en un rollo de papel. El fonógrafo era una curiosidad de laboratorio para el estudio de la acústica. Era usado para determinar la frecuencia de un tono musical y para estudiar el sonido y el habla. No se entendió hasta después del desarrollo del fonógrafo que la onda grabada por el fonógrafo era de hecho una grabación del sonido que sólo necesitaba un medio de reproducción adecuado para sonar.

En 2008, estudiosos de la historia del sonido americanos reprodujeron por primera vez el sonido grabado por un fonógrafo.

El equipo logró tener acceso a los papeles con grabaciones del fonógrafo de Leon Scott que estaban guardados en la oficina de patentes de la Académie des Sciences francesa. Escanearon el papel en relieve con un sofisticado programa de ordenador desarrollado años antes por la Biblioteca del Congreso estadounidense. Las ondas del papel fueron traducidas por un ordenador a sonidos audibles y reconocibles. Uno de ellos, creado el 9 de abril de 1860 resultó ser una grabación de 10 segundos (de baja fidelidad pero reconocible) de alguien cantando la canción popular francesa "Au Clair de la Lune". Este "fonograma" es la primera grabación de sonido conocida así como la primera grabación que es, empíricamente, reproducible. Muy anterior a la grabación de un reloj parlante de Frank Lambert y la de un concierto de Haendel realizada por la Compañía Edison, que datan de dos y tres décadas después, respectivamente.

El fonógrafo de Edison

El **fonógrafo** fue el que, hasta 1876, se creyó el primer aparato capaz de grabar sonido, aunque sí fue el primero que pudo reproducirlo después. Thomas Alva Edison anunció la invención de su primer fonógrafo, el 21 de noviembre de 1877, mostró el dispositivo por primera vez el 29 de noviembre de ese mismo año y lo patentó el 19 de febrero de 1878.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO DE 2010

El fonógrafo utiliza un sistema de grabación mecánica analógica en el cual las ondas sonoras son transformadas en vibraciones mecánicas mediante un transductor acústico-mecánico. Estas vibraciones mueven un estilete que labra un surco helicoidal sobre un cilindro de fonógrafo. Para reproducir el sonido se invierte el proceso.

Al principio se utilizaron cilindros de cartón recubiertos de estaño, más tarde de cartón parafinado y, finalmente, de cera sólida. El cilindro de cera, de mayor calidad y durabilidad, se comercializó desde 1889, un año después de que apareciera el gramófono.

El 2 de diciembre de 1889 un representante de la casa Edison, Theo Wangeman, grabó una interpretación del celeberrimo compositor Johannes Brahms. Se trataba de un segmento de las Danzas Húngaras en una versión para piano solo. Esta grabación aún se conserva, pero su calidad es pésima.

Grabación mecánica analógica

Se denomina grabación mecánica analógica a un método mecánico de grabación analógica de sonido, actualmente en desuso.

Las vibraciones sonoras son transformadas mediante un transductor electroacústico o electromagnético en variaciones eléctricas o magnéticas:

- eléctricas (variación de voltaje): cuando se trata de una cápsula formada por un estilete de cristal de cuarzo o de cerámica que producen corriente eléctrica por la fricción. Las cápsulas piezoeléctricas están en desuso.
- magnéticas (variación del flujo magnético): cuando la cápsula forma un imán móvil o una bobina móvil.

Grabación monofónica

En ambos casos el transductor utilizado para recoger el sonido no era un micrófono sino lo que se conoce como bocina captora. La *bocina captora* era una pequeña bocina terminada en un diafragma alargado. Este diafragma flexible era el que vibraba conforme a la presión sonora ejercida por el sonido.

Estas vibraciones resultantes (ya sean eléctricas o magnéticas, dependiendo de la naturaleza del transductor) proporcionaban, mediante un nuevo proceso de transducción, la energía mecánica necesaria para mover la aguja encargada de trazar el surco sobre el soporte.

Así, el sonido quedaba registrado como surcos en la superficie del soporte. Si el soporte era un cilindro, los surcos eran helicoidales, mientras que si se trataba de un disco se registraban surcos en forma de espiral.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO DE 2010

El proceso de grabación se realizaba a una velocidad angular constante pero los surcos podían responder, o bien, a una variación de la amplitud (Grabación mecánica a velocidad constante), o bien, a una variación de la frecuencia (Grabación mecánica a frecuencia constante).

Uno de los dos parámetros siempre era fijo. Se modulaba el otro en función de la señal sonora original (luego transformada en eléctrica o magnética, según los casos).

Grabación estereofónica

Existen dos métodos de grabación estereofónica de discos.

- En uno de ellos, se graba un canal central en el surco del disco mediante el movimiento horizontal de la púa, al igual que se trate de una grabación monofónica. El segundo canal se graba simultáneamente en el mismo surco, pero mediante el movimiento vertical de la cabeza de corte; esto obliga a que en la hora de la reproducción la capsula sea capaz de percibir dos movimientos, y de este modo separa el sonido por los dos canales.
- El segundo método es el usado actualmente. Se lo conoce como 45/45 (grados). En este caso el surco del disco es cortado en forma de V formando un ángulo de 90° entre los dos lados. Cada canal es grabado en una de las dos paredes del surco individualmente. La cabeza de corte del disco esta constituida de tal forma que al ser activado el elemento de corte del lado izquierdo, se grabe en el lado del surco correspondiente a este canal; y cuando el elemento del otro canal (derecho) sea activado la grabación se realizara en la zona derecha del surco. Ambas señales de entrada hacía estos elementos deberían estar sincronizadas muy precisamente.

Este método es utilizado hoy en día para grabar discos de vinilo, sólo que se utiliza un disco de cobre (u otros metales). El proceso básico es de grabar un disco padre con la música o sonido deseable, luego sacar moldes de ambas caras y poderlos imprimir en discos (como se hacía antes de este método), para luego ser llevados al mercado.

Inventos posteriores al fonógrafo

Desde 1877 se desarrollaron múltiples artefactos similares al fonógrafo y surgieron las llamadas "talking machines". Sin embargo, sólo el gramófono logró hacer sombra a la invención de Edison.

En 1888, Emile Berliner patentó el gramófono, instrumento muy similar al fonógrafo que se utilizó para sonorizar las películas cinematográficas y fue punto de partida de la CBS (Columbia Broadcasting System).



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO DE 2010

Gramófono

El **gramófono** (del griego *gramma* escritura y *fonos* sonido) fue el primer sistema de grabación y reproducción de sonido que utilizó un disco plano, a diferencia del fonógrafo que grababa sobre cilindro. Asimismo fue el dispositivo más común para reproducir sonido grabado desde la década de 1890 hasta finales de la década de 1980. Fue patentado en 1888 por Emile Berliner.

Principio de funcionamiento

El gramófono de Berliner, al igual que los tocadiscos desarrollados posteriormente, consta de un plato giratorio, un brazo, una aguja o *púa* y un amplificador, en los modelos eléctricos que surgieron después de 1925. Un motor eléctrico o de cuerda hace girar el plato a una velocidad constante (o lo más constante posible) de 33, 45 o 78 RPM.

El gramófono utiliza un sistema de grabación mecánica analógica en el cual las ondas sonoras son transformadas en vibraciones mecánicas, que hacen mover una púa que traza surcos que conforman una espiral, sobre la superficie de un disco metálico, que ha sido tratado químicamente. En forma inversa, al recorrer el surco de un disco de material termoplástico que gira en el plato del dispositivo por parte de la púa, se generan vibraciones mecánicas las cuales se transforman en sonido que es emitido por la bocina.

El gramófono acabó imponiéndose sobre el fonógrafo por el menor coste de producción de las grabaciones destinadas a este dispositivo, dado que a partir de un único molde original podían realizarse miles de copias. El fonógrafo sólo podía realizar una única toma de sonido por cada representación original. Por ello, cuando se iba a realizar una grabación, se disponían múltiples fonógrafos.

Sin embargo el fonógrafo, tenía una ventaja con respecto al gramófono: los usuarios podían grabar sus propios cilindros, con música o voces. Esta posibilidad tenía múltiples aplicaciones que ni el gramófono ni el disco de vinilo posterior permitieron, y que se encontraron disponibles nuevamente con la aparición de los grabadores de alambre metálico, de cintas magnéticas (de carrete abierto y casete) y los dispositivos digitales (computadores equipados con circuitos de sonido y grabadores digitales portátiles).

En México, Argentina y Chile este sistema también es conocido como *Vitrola*.

3.BIBLIOGRAFÍA.

- V.V.A.A. (2006). *Enciclopedia universal larousse*. Barcelona: edit. Larousse.
- Norell, Elisabeth. (1999). *Los más grandes científicos e inventores*. Madrid: ediciones rueda.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO DE 2010

- Cruz, Celso. (1943). *Los grandes inventores (Cadmio, Gutenberg, Galileo, Fulton, Stephenson, Morse, Montgolfier, Franklin, Daguerre, Watt, Volta, Grahah Bell, Edison, Marconi, Roentgen, Tellier, Diesel, Lumiere, Otros Inventores)*. Buenos aires: atlántida.
- Llano, Alberto. (1948). *Los heroes del progreso. Inventores e inventos*. Barcelona: ed. Seix barral.
- R. Rovira. (1947). *Los grandes inventores modernos*. Barcelona: editorial difusion 2ª edic
- Sprague de Camp (L.). (1967). *Grandes inventos y grandes inventores* . Buenos aires: editorial hobbs.
- V.V.A.A. (1983). *Inventos que cambiaron el mundo. El genio práctico del hombre a través de los tiempos*. Madrid: selecciones reader's digest.
- Giménez, Manuel. (1989). *Grandes inventos y sus creadores*. Barcelona: edicomunicación.
- Davies, Eryl. (1996). *Inventos*. Madrid: tiempo -gr. Enc.bols.
- Morales, Juan José. (1977). *Ciencia realidad o imaginación. Hallazgos e inventos que desafían a la imaginación*. Argentina: ed. Dronte.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Francisco M. Porcel Granados
- Centro, localidad, provincia: Málaga
- E-mail: fmporcel00@gmail.com