

lenio. Pero Bell ha demostrado que bajo esta forma se podía utilizar el teléfono musical como transmisor de signos: Para esto ponía al lado del disco giratorio una palanca acodada M L I, que funcionaba como un manipulador Morse, y cuyo brazo menor se movía entre dos puntas V V, mientras el otro se colocaba delante del agujero del disco, que daba paso á los rayos luminosos, y como éstos quedaban así interceptados resultaba una interrupción en los sonidos del receptor. Según que la obturación era más ó menos prolongada, lo cual dependía del manejo del manipulador, se obtenían soni-

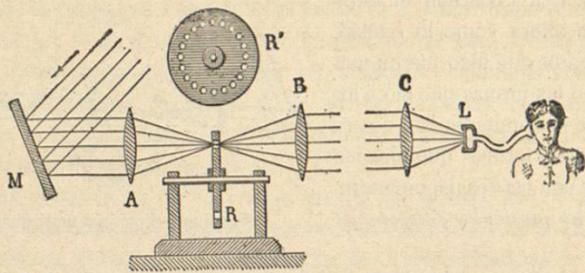


Fig. 411.—Experimentos de G. Bell. Fotófonos musicales

dos breves ó largos, separados por silencios, con lo cual podían transmitirse todos los signos del alfabeto Morse y comunicar telegráficamente por medio de un rayo luminoso.

En lugar de valerse del selenio para dirigir sobre él los rayos luminosos, M. Bell ensayó la acción de éstos sobre una porción de substancias reducidas á láminas tenues, como el oro, la plata, el platino, el hierro, el acero, el latón, el cobre, el zinc, el plomo, el antimonio, la plata alemana, el metal de Jenkin, el metal de Babbitt, el marfil, la celulosa, la gutapercha, el caucho flexible, el papel, el pergamino, la madera, la

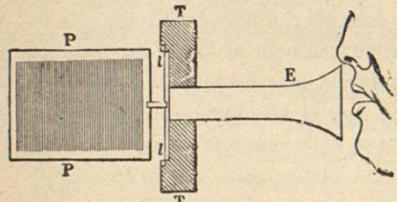


Fig. 412.—Fotófono de articulación. Disposición primitiva del transmisor

mica y el vidrio plateado. De todas estas substancias el caucho endurecido fué la que dió mejores resultados, los sonidos más marcados; y el antimonio, el papel y la mica los que los dieron más débiles. La figura 411 muestra cómo estaba preparado el experimento. El oyente se valía de un tubo acústico adaptado á la caja que tenía por diafragma la lámina tenue puesta á prueba.

No insistiremos más sobre estos últimos experimentos fotofónicos, muy interesantes científicamente considerados, pero que no tienen relación con el objeto que nos hemos propuesto en esta obra, por cuanto ya no interviene en ellos la electricidad.

Pasemos ahora al fotófono de articulación.

En este aparato, el transmisor está necesariamente modificado, puesto que son las vibraciones de la palabra las que se han de transmitir, y no simples rayos luminosos intermitentes. En la figura 412 se ve el primer sistema adoptado por el inventor, el cual consiste en una simple caja telefónica T T, provista de una boquilla E y de una placa vibrante P P, en la que hay fija una placa móvil P P llena de hendiduras. Detrás de esta placa hay otra dispuesta de modo que las hendiduras se corresponden rigurosamente, cuando el aparato no funciona. Entonces un haz luminoso podrá atravesar perpendicularmente las dos placas. Pero si las vibraciones de la voz llegan á actuar so-

bre el diafragma, los movimientos de éste darán lugar á los de la placa movible adaptada á él, resultando de aquí extinciones, modificaciones más ó menos grandes en el haz luminoso, que ejercerán su acción en el selenio del receptor y en las corrientes del circuito telefónico dispuesto según antes hemos visto.

Hase desechado sin embargo esta primera disposición, habiendo prevalecido la siguiente:

El transmisor tiene la misma forma que el precedente; pero el diafragma (fig. 413) es una lámina tenue // de vidrio ó de mica plateada, que forma así un espejo sobre el cual caen los rayos de un foco luminoso de mucha potencia, por ejemplo la luz eléctrica ó el sol. Reflejado el rayo luminoso en la superficie de la lámina, se dirige al receptor después de atravesar una lente que hace paralelos los rayos de que se compone. Esta segunda parte del fotófono (fig. 414) está formada de un receptor parabólico de cobre plateado M de unos 70 centímetros de diámetro,

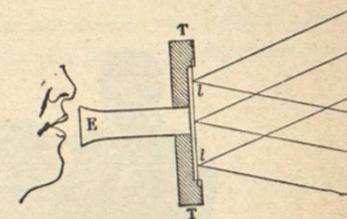


Fig. 413.—Transmisor del fotófono de articulación

en cuyo foco está fijo el selenio que comunica con el circuito telefónico. He aquí la forma que se ha dado á esta parte importante del receptor, que desempeña en el fotófono el mismo papel que el carbón en los aparatos microfónicos. Hay en él una serie de discos de latón separados por otros de mica de menor diámetro; el conjunto tiene la forma de un cilindro cuya superficie exterior está surcada de ranuras circulares paralelas. Estos intersticios son los que llena el selenio, cuya superficie es así considerable relativamente á su escasa masa, al paso que su resistencia es débil. Los discos de latón están unidos de dos en dos á uno de los hilos del circuito, y los otros discos á otro hilo.

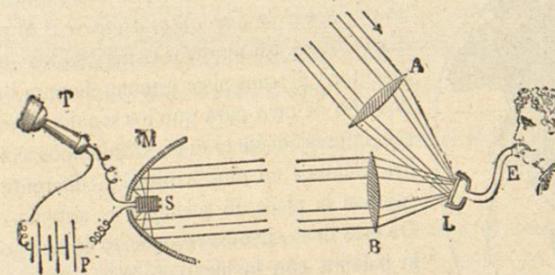


Fig. 414.—Marcha de los rayos luminosos en el fotófono de articulación

Siempre que la luz reflejada por el espejo parabólico da en la superficie del selenio, disminuye la resistencia eléctrica de éste en proporción de la intensidad de los rayos luminosos. Fácil es darse cuenta de lo que entonces sucede cuando se habla delante de la boquilla del transmisor. El haz luminoso, que durante el reposo de la placa se transmitía sin variaciones, resulta modificado por los cambios de forma que las vibraciones de la voz imprimen en la superficie de la lámina reflejante. Síguense de aquí variaciones en la intensidad de este haz, cuyas variaciones, correspondiendo con las de las ondas sonoras, engendran por intermedio del selenio ó sea de una substancia de resistencia variable, corrientes variables en el circuito telefónico.

El fotófono reproduce con gran claridad la palabra articulada y los sonidos ó cantos

musicales. He aquí cómo describe M. Bell uno de los primeros experimentos que se hicieron con el aparato construido según acabamos de decir:

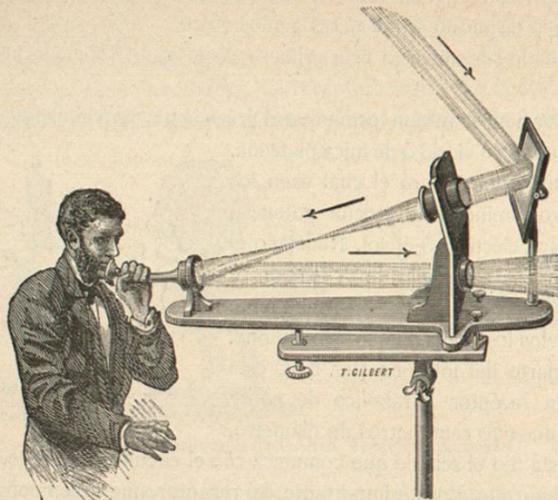


Fig. 415.—Experimento con el fotófono Bell. Transmisor

“M. Tainter (colaborador asiduo de M. Bell) estaba encargado del transmisor, puesto en lo más alto de la casa-colegio de Franklin en Washington, y yo estaba junto al receptor, instalado en mi laboratorio, á 213 metros de distancia de la primera estación.

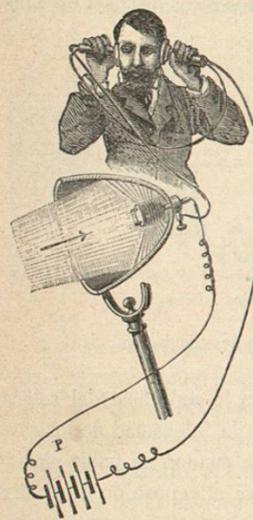


Fig. 416.—Experimento con el fotófono de articulación. Receptor.

Aplicándome el teléfono al oído, oí claramente las siguientes palabras transmitidas por el aparato de proyección: *Si oye usted lo que digo, asómese á la ventana y agite el sombrero.* En nuestros experimentos de laboratorio, el receptor y el transmisor estaban siempre bastante apartados uno de otro para que los sonidos directos no causaran impresión en el oído, y habíamos colocado además los teléfonos en una habitación diferente de la en que estaban la placa de selenio y el sistema de proyección. De este modo hemos reconocido que se podía reproducir la palabra con la luz oxihídrica y hasta con la de una lámpara de Kerosen.”

Después de repetir sus experimentos en París con el teléfono articulante en octubre de 1880, M. Graham Bell presentó su admirable aparato á la Academia de Ciencias, teniendo por intérprete á M. Breguet, en cuya casa se habían hecho dichos experimentos con la luz eléctrica. La docta asamblea acogió el invento con entusiasta curiosidad, como en verdad lo merecía.

Y ahora, ¿qué porvenir le está reservado al fotófono? ¿Qué importancia práctica puede tener este nuevo sistema de comunicación? ¿Deberá temer el teléfono la competencia del fotófono? No es probable. La distancia á que hasta ahora ha funcionado el nuevo aparato es muy corta, aun valiéndose de la luz solar,

además, es indispensable que las estaciones de origen y de destino entre las cuales marcha el rayo luminoso no estén separadas en línea recta por ningún obstáculo. La ventaja que podría tener el fotófono sobre el teléfono consistiría principalmente en la carencia de conductores intermedios, siempre muy costosos. Pero esta ventaja desaparecería ante la exigüidad de la distancia, inconveniente que no desaparecería hasta dar con el medio de establecer de un punto á otro estaciones de relevo. Al mencionar M. Breguet la posibilidad de emplear espejos para desviar el haz luminoso en cada relevo, indica con razón que las reflexiones sucesivas absorberían una fracción notable de este haz, reduciendo así su alcance. En circunstancias puramente especiales, como

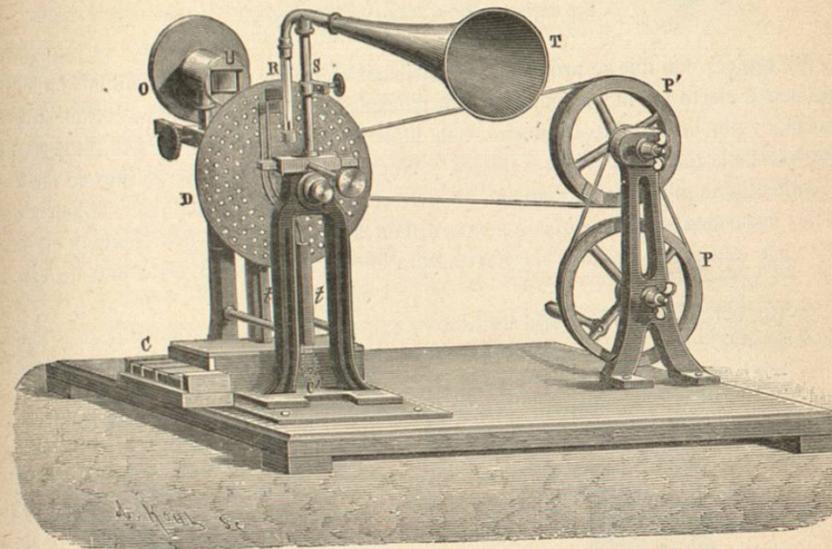


Fig. 417.—Aparato Mercadier para el estudio de las leyes de la radiofonía.

las operaciones militares, los sitios, etc., tal vez pudiera prestar el fotófono los servicios que hoy presta la telegrafía óptica (1).

(1) Si las aplicaciones del nuevo aparato son todavía de dudosa utilidad, no sucede lo propio con la gran importancia teórica ó científica de la radiofonía. No pudiendo entrar aquí en los detalles necesarios, nos limitaremos á hacer mención de los resultados de las investigaciones hechas en esta nueva rama de la ciencia por Mercadier, con el aparato que representa la figura 417. He aquí estos resultados, cuya primera parte se refiere á los sonidos producidos por la influencia directa de los rayos luminosos:

“1.º La radiofonía no parece ser un efecto producido por la masa de la placa receptora al vibrar transversalmente en su conjunto, como una placa vibrante ordinaria. La naturaleza de las moléculas del receptor y el modo de estar agregadas tampoco parecen ejercer un papel predominante en la producción de los sonidos.

“El fenómeno radiofónico parece resultar principalmente de una acción ejercida en la superficie del receptor, acción muy amplificada cuando esta superficie está cubierta de substancias tales como el negro de humo, el de platino, etc.

“2.º Los sonidos radiofónicos resultan de la acción directa de las radiaciones en los receptores, siendo producidos principalmente por radiaciones de gran longitud de onda llamadas *caloríficas*.

“3.º El medio en que se produce la vibración radiofónica es la capa de aire en contacto con las paredes del receptor. Las radiaciones intermitentes calientan y enfrían alternativamente la capa de aire condensada en las paredes del receptor, sobre todo cuando están dadas de humo ó cubiertas de una substancia muy ab-