

HISTORIA DEL AUDÍFONO

El comienzo

Uno de los primeros datos hace referencia a un cuerno seco y hueco, posible precursor de las cornetas. Dichos cuernos pudieron haberse usado tanto para producir sonidos como para oír.

Se habla también del uso de plantas tropicales como amplificadores del sonido puestas en forma de embudo en las orejas (costumbre que aún hoy puede observarse en muchas tribus de la selva amazónica cuando efectúan la caza de animales).

En lo que respecta a antecedentes más certeros y más cercanos a nuestro tiempo, el Dr. K. W. Berger, en una de sus publicaciones, menciona que con las ruinas de la ciudad de Pompeya se han encontrado objetos de bronce con forma de embudo y una terminación espiralada a fin de insertarlos en la oreja.

Asimismo hace referencia a un instrumento llamado "Sarvatana" aparentemente utilizado por los españoles (registro del año 1657 en un libro de medicina de Wolfgang Hoefler). Esta sarvatana estaría fabricada de plata o bronce y según el propio documento de Hoefler examinado por Berger, "es como un embudo cuya parte mayor se dirige hacia el que habla, mientras la parte menor se introduce en la oreja".

Como otro antecedente Berger menciona el nombramiento de William Bull como "Trompetista Extraordinario" por el rey Carlos II de Inglaterra en 1666. Entre los oficios de William se encontraba el de fabricar cornetas auditivas para los sordos.



En el siglo XIX ya se fabricaban mangueras flexibles con una especie de embudo en un extremo y un tipo de botón perforado que podía cubrir el oído en el otro. A estos instrumentos se los conocía como "tubos para hablar".



Otro método usado, fue un bastón llamado "fonífero" que funcionaba conduciendo vibraciones desde la laringe de quien hablaba hacia la persona con dificultad auditiva. El sistema fue diseñado por el profesor G. Paladino en 1876 en Nápoles, Italia.

Existen también documentados anuncios publicitarios de la firma F. C. Rein, fundada en el año 1800, dedicada a la fabricación de cornetas auditivas y que funcionó hasta el año 1940. La compañía llegó a producir incluso varios aparatos eléctricos.



Las prótesis acústicas tuvieron su auge en el siglo XIX cuando se manufacturaron de manera más elegante y con mejor estética. Estas prótesis acústicas serían sustituidas de manera gradual en el siglo XX por las prótesis electroacústicas.

Para hablar de la transmisión exitosa del habla a partir de una corriente eléctrica hay que reconocer varios intentos infructuosos.

A mediados del siglo XIX el científico norteamericano C. G. Page y el francés C. Bourseul, utilizaron el principio del telégrafo para transmitir sonidos a partir de

la interrupción de una corriente eléctrica. Pero no pudieron transmitir los sonidos articulados del habla.

Alrededor del año 1860 el alemán Johann Philip Reis construyó un transmisor más complejo que incluía un diafragma puesto en un extremo de una corneta. Utilizaba la corriente de una pila que, al variar de intensidad, controlaba una aguja magnetizada que cambiaba de longitud. Estos cambios de longitud permitían la vibración de una superficie generando así el sonido. Pero el sistema resultaba lento como para reproducir la voz humana.

No fue hasta el año 1876 que Alexander Graham Bell obtuvo una patente para el teléfono usando un micrófono electromagnético que lograba cambios de corriente similares a los acústicos. Se basaba entonces, en la variación de intensidad de la corriente eléctrica.

Luego T. Edison, E. Berliner y H. Hunnings inventarían otros tipos de transmisores para finalmente llegar al año 1892 con la primera patente de un aparato auditivo eléctrico en Estados Unidos.

Durante el siglo XX la evolución de los audífonos tuvo ciertas connotaciones bien definidas: la miniaturización de todos sus elementos, el aumento en la ampliación del sonido y el bajo consumo de energía.

Pero en la primera década, los avances tuvieron que ver con los diferentes elementos utilizados para producir corrientes, conducirlos y alternarlos.

Las primeras audioprótesis portátiles que surgieron al final del siglo XIX tenían la forma y tamaño de una caja de zapatos. Para 1902 se comenzó a comercializar el "Acousticon", un aparato que podía introducirse debajo de la ropa o en el bolsillo pero seguía siendo grande ya que constaba de tres partes: el transmisor, el amplificador y el lugar que alojaba la pila.



En el año 1912 apareció el primer control de volumen para las prótesis.

Fue en la década del '20 cuando aparecieron los primeros audiómetros que proporcionarían estudios mucho más precisos sobre la audición. Además, en ese momento, los ingenieros de los Laboratorios Bell decidieron tomar el nombre de su fundador para designar la unidad de medida del sonido: "decibel". Este término designaría a lo que hasta ese entonces se conocía como "unidad de sensación".

Para el año 1934 las compañías inglesas Amplivox y Multitone produjeron los primeros aparatos comerciales que pesaban un poco más de un kilogramo y constaban del amplificador con baterías y el receptor o audífono.

También se comercializó un aparato portátil que incluía un conector para el teléfono con aspecto similar al de una cámara de fotos de la época; a fin de disimular la clase de aparato que era bajo otro aspecto. La firma que lo produjo era Telex.

Para el año 1945 Beltone logró una importante disminución del tamaño de los audífonos con su modelo Monopac, que incluía en un módulo las baterías y el amplificador. A esto contribuyeron las investigaciones militares durante la segunda guerra mundial logrando válvulas de muy pequeño tamaño. Además para 1947 aparecieron los llamados circuitos impresos que significaron una miniaturización en todos los circuitos eléctricos eliminando las soldaduras y cableados que, hasta entonces, eran necesarios y requerían de un mayor espacio físico donde alojarse.

Poco tiempo después, alrededor de 1948, surgió en los Laboratorios Bell una gran invención para las prótesis auditivas: el transistor. Aunque en ese momento pasó casi inadvertido, este dispositivo sería la base para los futuros audífonos analógicos y para los programables digitalmente.

La utilización de los transistores en los audífonos se demoró unos años a fin de perfeccionar su funcionamiento. En la década del '50 se utilizaron los transistores en conjunto con los antiguos bulbos pero, desde entonces, el transistor tardó muy poco en abarcar todo el mercado.

De esta manera, apareció en 1953 el primer audífono de bolsillo que utilizaba solamente transistores para amplificar el sonido.



En 1952, año de la fundación de la Mutualidad, se cumplían sólo 6 años del desarrollo de un pequeño dispositivo considerado uno de los aportes tecnológicos más significativos para el progreso de la humanidad y el desarrollo en el campo de los audífonos: el primer transistor.

Hasta ese momento, los audífonos contaban con amplificadores basados en válvulas, los cuales presentaban grandes problemas debido a su tamaño, consumo de energía y fragilidad. El transistor, en cambio, inauguró la era de la electrónica de estado sólido, que domina el mundo hasta nuestros días. Fue en aquellos años donde se incorporó por primera vez un transistor a un audífono.

Fuera de la industria de la telefonía, la del audífono fue la primera en utilizar transistores comercialmente. Un año después de la introducción del llamado transistor bipolar de juntura (BJT, 1953), aparecieron los primeros audífonos completamente transistorizados, es decir, sin válvulas.

En 1954 se introdujo el primer audífono que se colocaba "al nivel de la cabeza del usuario". No se trataba de un retroauricular, sino de lo que conocemos como audigafa, es decir, la introducción del audífono en las patillas de un par de anteojos.



En un principio, este tipo de audioprótesis fue muy difundida pero con la reducción de tamaño de los componentes fueron ganando terreno los retroauriculares, vigentes hasta la actualidad. Téngase en cuenta que hasta ese momento sólo existían audífonos "de caja".



Una de las características más importantes para la industria del audífono fue entonces la creciente miniaturización de los componentes electrónicos.

Otra idea que comenzó a considerarse por aquellos tiempos fue la de colocar, sobre un sustrato de material semiconductor (silicio), una gran cantidad de componentes que interactuaban formando circuitos más complejos. A este proceso se lo denomina integración, y el resultado son los circuitos integrados o chips.

Durante muchos años los amplificadores de los audífonos fueron construidos con transistores discretos, es decir, componentes individuales que eran soldados a una plaqueta de cerámica.

Con la aparición de los circuitos integrados, pudo alojarse un amplificador completo en una pequeña pastilla de silicio. En 1964 la compañía Zenith, junto a Texas Instruments, presentó la primera aplicación comercial de la historia para un circuito integrado: el amplificador de un audífono.

Con el transcurso de los años, se ha logrado aumentar la escala de integración en forma asombrosa, posibilitando contar con circuitos cada vez más pequeños y, a la vez, incluir en ellos más componentes logrando funciones más complejas.

Entre 1952 y 1987 se registraron avances en el terreno de la miniaturización de los componentes, la confiabilidad de los mismos y el agregado de controles o funciones mejoraron la respuesta y el rendimiento del audífono en algunas situaciones.

Pronto comenzó también a tenerse un mayor conocimiento sobre la forma en que escucha un oído normal y cómo se ve alterada esta funcionalidad al padecer una hipoacusia.

Entre 1985 y 1990 se desarrollaron los primeros audífonos que incorporaban tecnología digital. Sin embargo, contra lo que muchos pregonaban en ese momento, éstos no eran audífonos realmente digitales sino que sólo utilizaban esa tecnología para aumentar sus posibilidades de calibración. Son los que conocemos como "audífonos analógicos programables digitalmente" o, sencillamente, "programables".

En algunos casos podían almacenarse varias calibraciones. Estas calibraciones eran programas diferentes que el usuario podía seleccionar según la situación sonora en la que se encontrara, ya sea mediante un control remoto o por medio de una llave selectora.

Otro hito que tuvo lugar en los primeros años de la década de los '90 fue el comienzo de la utilización de la amplificación no lineal; esto es, audífonos cuya amplificación variaba de acuerdo a las características de la señal entrante. Por ejemplo, se había descubierto que una persona con pérdida auditiva neurosensorial no necesitaba una gran amplificación de los sonidos fuertes sino que sólo requería que los sonidos débiles fueran amplificados. De esta manera, lo que el individuo debía utilizar era un audífono que pudiera adaptarse a sus condiciones particulares.

La tecnología también posibilitó la aparición de audífonos con tres o más bandas de frecuencia independientes, por lo cual, pudo tratarse en forma diferenciada a los sonidos graves, medios o agudos. Éstos, contribuían claramente la percepción sonora y la comprensión del habla.

Asimismo, la continua miniaturización encarada en la década del 90 produjo los pequeños CIC (Completely In the Canal) es decir, audífonos insertos completamente en el canal auditivo. También aparecieron los primeros peritimpánicos; audífonos prácticamente invisibles y alojados en la profundidad del conducto auditivo externo.



En cuanto a los materiales utilizados para la toma de impresión y la fabricación de los moldes, se evolucionó en cuanto a los métodos incómodos y poco higiénicos que se basaban en la utilización de yeso empleados en los años 50. A éstos, le siguieron los materiales basados en dos sustancias: polvo y líquido que se mezclaban y dando como resultado una pasta de aplicación manual dentro del conducto.

Las impresiones que se obtenían de esta manera eran de buena calidad pero excesivamente inestables, por lo que debían utilizarse rápidamente ya que no toleraban deformaciones transitorias.

Más adelante, con el surgimiento de los materiales basados en siliconas, de cualidades extraordinarias, de fácil mezcla y aplicación; el procedimiento mejoró notablemente.



Las reparaciones de los audífonos también se optimizaron, dejándose de utilizar componentes discretos, lo cual permitió que en la actualidad los cambios de componentes que fallan ya no sean reemplazos por elementos individuales sino que el cambio sea de los circuitos amplificadores completos.

Si bien, en algunos casos, esto provocó reparaciones más costosas, podemos decir que la confiabilidad de los componentes utilizados y de los sistemas en general ha aumentado. Y el costo medio de mantenimiento de un audífono ha descendido considerablemente.

Finalmente, el más prometedor adelanto tecnológico es el audífono digital propiamente dicho.

Este tipo de tecnología se venía utilizando desde hace algunos años en distintas áreas de la industria. Si bien en 1984 se desarrollaron algunos audífonos experimentales con procesamiento digital; no fue sino hasta 1995 cuando tuvo lugar el lanzamiento de los primeros productos comerciales con características de procesamiento digital.



La diferencia fundamental entre un audífono digital y uno de tipo analógico es que este nuevo audífono posee en su interior una pequeña computadora capaz de realizar millones de operaciones aritméticas por segundo. Todo el sonido que llega al audífono es convertido en series de números (en formato binario-bits) que son analizados y, de ser necesario, modificados.

Sin dudas, este avance abre un horizonte de posibilidades completamente nuevo para la corrección auditiva y, seguramente, vaya a proporcionar mayores y mejores soluciones a las personas hipoacúsicas.

En los últimos años, grupos de investigación en todo el mundo se han abocado a mejorar aún más las posibilidades de estos sistemas para dotar al usuario de un sonido más natural y mucho más agradable.



Ing. Horacio Cristiani
Director General de la MAH