



Cuadernos de Taller Museo Dr. Horacio G. Piñero Fac. de Psicología – U.B.A. 1991-2013

Redacción y compilación

Lic. Graciela Giuliano.

Diseño y digitalización

Lic. Gisela Romano.

Número 5: Percepción y sensación auditiva

El sonido es la energía de un movimiento vibratorio y el estímulo adecuado para el oír: se transmite a los oídos, generalmente por el aire o el agua y a veces a través de los huesos de la cabeza.

Los sonidos se clasifican en tonos y ruidos, los tonos son vibraciones periódicas y regulares que al ser oídos, pueden armónicamente descomponerse en sus componentes (tonos y ruidos). Los ruidos son vibraciones irregulares, al azar, que al ser oídos no pueden descomponerse. La experiencia de los aprendizajes previos modifica a veces la sensación de tonos y ruidos.

El sonido es generado por una fuente que vibra y se transmite en forma de ondas a través



de un medio acústico. Se origina siempre en una fuente vibrante, las explosiones, los truenos, son ruidos comunes. Las ondas sonoras presentan los fenómenos de resonancia, reverberación, ondas permanentes, golpes y tonos diferenciales. Los sonidos pueden ser reflejados, refractados, o absorbidos por otros medios. Las cuerdas de un violín o las voces humanas, por ejemplo, son fuentes tonales comunes. Varias fuentes generan tonos puros, el diapasón es un tono puro, fue inventado en 1711 por John Shore, trompetista de la banda de la reina Ana.

Desde la antigüedad, se sabe que el aparato auditivo es un analizador y descompone los sonidos para traducirlos y decodificarlos en voces, música, ruidos, sonidos, etc., pero aún no se ha podido averiguar si esta decodificación se produce en el nervio auditivo o en el cerebro. Las nuevas tecnologías deberán sortear nuevos desafíos para descubrirlo.

El sonido ha sido, desde tiempos inmemoriales, protagonista de leyendas fantásticas. Los griegos narraban el encantador canto de las sirenas que enloquecía a los navegantes. La Biblia cuenta cómo la música de David calmaba al perturbado Saúl. La leyenda de Hammelin, en Sajonia, se basa en la magia del sonido, el flautista encantado hizo que se arrojaran al río Weser las ratas del pueblo. En el siglo XVI se creía que la música curaba el mal de San Vito, una enfermedad que se creía era causada por los mordiscos de las tarántulas, a esa música se le dio el nombre de "tarantela". A principios del mismo siglo Leonardo Da Vinci escribió lo siguiente: el oído puede ser engañado cuando localiza y juzga las distancias de sus objetivos, porque las líneas a lo largo de las cuales viaja el sonido, no son rectas sino curvas, así Leonardo describió las propiedades especiales distintivas de las sensaciones auditivas.

No fue sino hasta mediados del siglo XIX que Hermann Von Helmholtz, destacado fisiólogo y físico alemán, escribió un trabajo definitivo sobre psicoacústica (sobre las sensaciones del tono) y bosquejó su teoría del lugar de la resonancia de la audición. Von Helmholtz sostuvo que la característica más distintiva del aparato auditivo era que podía diferenciar el fundamental y los armónicos de los sonidos en formas de onda. Von Helmholtz afirmaba que la característica más distintiva del oído se expresaba por la ley acústica de Ohm (formulada en 1843). Buscó un sistema mecánico que analizara los sonidos dentro del oído interno y escribió cuando buscamos en la naturaleza un término



análogo para el análisis del movimiento periódico, encontramos el fenómeno de la vibración simpática de la resonancia. Postuló que las fibras de la membrana basilar entraban en resonancia con los diferentes sonidos transmitiendo un impulso diferencial al cerebro. Comparaba la membrana basilar con un piano, describiendo las vibraciones sonoras como cuerdas que vibraban por resonancia y cada cuerda estaba asociada a una frecuencia única. Si bien su teoría de la resonancia cayó en desuso, el concepto de lugar asociado a una frecuencia única ha subsistido en la teoría moderna. Helmholtz construyó sus resonadores para el estudio de este fenómeno.

Percepción y Sensación

Von Helmholtz propuso la teoría que las percepciones surgen de un proceso de inferencia inconsciente, las combinaciones de sensaciones se asocian por repetición a un nuevo objeto externo y a la memoria conservada. El perceptor compara las sensaciones presentes con las almacenadas igual que una computadora procesa los datos e infiere que las sensaciones presentes son similares a las sensaciones almacenadas provocadas por objetos equivalentes. Von Helmholtz afirmó que las percepciones son las únicas representantes internas de los objetos externos, desde el punto de vista empírico, los receptores son la única puerta para la transmisión hacia el interior de la información externa. La psicología se interesa en la percepción y sensación porque tienen numerosas aplicaciones prácticas.

Percepción y sensación auditiva

Estímulo: es la energía física que produce una actividad nerviosa en un receptor



específico (sonido activa el oído).

Receptor: se define como una estructura anatómica sensible a estímulos fijos (oído).

Sensación: es lo que experimenta el receptor cuando recibe el estímulo, es un acontecimiento interno, las sensaciones se caracterizan por su intensidad (se describen como fuertes, débiles o dolorosas).

Percepción: es la interpretación significativa de las sensaciones como representante de los objetos externos (lo que está afuera).

Agudeza Auditiva

Es la sensibilidad del oír diferentes estímulos sonoros de diferentes frecuencias, se mide por medio de su intensidad sonora mínima (umbral) que provoca una sensación auditiva, que se representa como un audiograma. El audiómetro es un aparato destinado a medir la pérdida de la audición (el aumento del umbral perceptivo de un sonido), aunque originalmente fue inventado para investigar en qué frecuencia e intensidad se percibía el sonido en el oído humano. Los adultos no pueden oír ningún estímulo inferior a 20 Hz o superior a 20.000 Hz y son sensibles al máximo a un estímulo de 3.000 Hz. El Audiómetro permitió establecer que los niños pueden oír frecuencias por debajo de los 20 Hz y hasta los 40.000 Hz. Los adolescentes hasta 20.000 Hz y los adultos mayores de 40 años hasta 12.000 Hz.



Audiometría

El principio de la moderna teoría de la audición fue establecido por Georg Von Békésy, quién sigue siendo el único miembro de un Departamento de Psicología, ganador de un Premio Nobel otorgado en 1961. Sus experimentos permitieron descubrir que las fibras de la membrana basilar no resuenan, como afirmaba Von Helmholtz, sino que la membrana basilar entera vibra produciendo un efecto de resonancia. Dedicado a la investigación desde 1924, Von Békésy inventó un modelo mecánico que simulaba el órgano auditivo y descubrió que los sonidos de frecuencia media y alta, producen ondas viajeras a lo largo de la membrana basilar con períodos culminantes en lugares diferenciales, estableciendo este principio de la teoría moderna de la audición por el cual le fue otorgado el Nobel.

El estudio de la percepción auditiva llevó a las investigaciones mediante la reproducción electromecánica del sonido, las que han avanzado desde la grabación monofónicas planas hasta crear ilusiones de perspectiva auditiva (estereofonía) mediante la grabación en canales múltiples (se utilizan tres técnicas, la grabación monoaural, la grabación estereofónica y la grabación cuasi-estereofónica).

Localización auditiva bilateral

Desde tiempos remotos se han estudiado los efectos sonoros y su interpretación a nivel humano. Los antiguos griegos adjudicaban los sonidos del Eco a la voz de la atormentada ninfa, que vagaba por el mundo al ser despreciada por el bello Narciso que sólo se amaba a sí mismo, para los griegos, quienes llamaron la voz del amor al eco, éste fenómeno de refracción que hoy sabemos, se produce en inmensos espacios vacíos donde el sonido choca contra paredes, montañas, etc., y es devuelto como una misteriosa reverberación. Este fenómeno, ha cautivado e inspirado a grandes arquitectos en las construcciones de



coliseos, teatros e iglesias, donde el sonido genera una majestuosa impronta para la presentación de grandes orquestas que cautivan a las multitudes. Es bien sabido que los púlpitos de las iglesias se basan en este hecho, única forma de llegar a los fieles en tiempos donde no se contaba más que con la agudeza de la voz para transmitir los conceptos. El impresionante diseño del Coliseo Romano, se basa en éste mismo principio con la finalidad de enardecer, tanto a las masas espectadoras, cuanto a los gladiadores, cuyas luchas podían ser oídas por las multitudes.

Las fuentes sonoras y la reflexión, son percibidas por el sentido auditivo quien es capaz de localizar los objetos y juzgar las distancias en que se producen los ruidos. Fue Leonardo Da Vinci quien en el siglo XVI, presentó el problema de la localización auditiva y explicó cómo los humanos perciben los sonidos. La localización auditiva ha sido estudiada en los laboratorios y se comprobó que la misma, dependía de los dos oídos y de la velocidad de transmisión a los mismos, pues cada oído puede dar una sensación diferente de la distancia y dirección de donde proviene el sonido, porque en el análisis del receptor auditivo intervienen la intensidad, la diferencia temporal y la diferencia de ondas que se pueden interferir si se mezclan tonos y ruidos. Los estudios de laboratorios revelaron también que cuando se presenta un estímulo (golpe), con la misma intensidad a ambos lados de cada oído, el sujeto localiza la fuente como si viniese del medio, cuando uno de los dos estímulos es más intenso el sujeto lo localiza independientemente del oído donde llegue primero, cuando se le presenta un golpe fuerte a un oído e inmediatamente se presenta otro golpe al otro oído antes de los 30 milisegundos, el sujeto localiza el primero. Todos los sujetos humanos poseen un umbral de sordera, o un punto sordo, que se genera cuando el sonido se anula porque llega al mismo tiempo a ambos oídos y no es posible decodificarlo. Este punto sordo se encuentra situado generalmente entre 3 y 5 milímetros, del punto medio de la cabeza. Este hecho es bien conocido por los arrebataadores o delincuentes que caminan exactamente detrás de la persona, porque sus pasos no pueden ser oídos sin movimientos compensatorios de la cabeza.



Bibliografía

- Boring, Edwin G. 1978: Historia de la Psicología Experimental, Trillas, México D.F.
- Bruce Goldstein, E. 1988: Sensación y Percepción, Debate, Madrid.
- Bourne Jr., Lyle E., Bruce R. Ekstrand, Roger I. Dominowski. 1978: Psicología del Pensamiento. Biblioteca Técnica de Psicología. Trillas. México D.F.
- Braunshausen, N. 1960: Introducción a la Psicología Experimental, Colección Labor, Sección I, Ciencias Filosóficas N° 225, Biblioteca de Iniciación Cultural, Kapelusz, Buenos Aires.
- Cohen, Jozef. 1983: Sensación y Percepción Auditiva y del Sentidos Menores, Temas de Psicología, Tomo II, Edit. Trillas, México D.F.
- Day, R. H. 1973: Psicología de la Percepción Humana, Limusa-Wiley, México D.F.
- Fernández, José y Ernesto E. Galloni. 1949 - [1939]: Física Elemental Primer Tomo, Edit. Cándido Fernández, Buenos Aires.
- Fraisse, Paul. 1960 - [1956]: Manual práctico de psicología experimental, Biblioteca de Psicología Contemporánea, Kapelusz, Buenos Aires.
- Garret, Henry E. 1951: Las grandes realizaciones en la Psicología Experimental, Biblioteca de Psicología y Psicoanálisis, Fondo de Cultura Económica, México D.F.



- Giuliano, Graciela; Lores Arnaiz, María del R.; Vargas, Gerardo E. 2011: Catálogo del Museo de la Psicología Experimental en Argentina, Dr. Horacio G. Piñero, Secretaría de Extensión, Cultura y Bienestar Universitario de la Facultad de Psicología – Universidad de Buenos Aires.
- Stevens, S. S. 1958 - [1951]: Handbook of Experimental Psychology, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Woodworth, Robert S., Harold Schlosberg. 1968: Psicología Experimental, Tomo I, EUDEBA, Buenos Aires.