



Sonidos y decibeles

Aunque no se le suele prestar atención, el oído -uno de los 5 sentidos- padece frecuentes agresiones. Por ejemplo, durante las reuniones deportivas como el reciente Mundial de Brasil, o en conciertos masivos, el continuo volumen del ruido generado por los asistentes contribuyó a causar daños a la salud auditiva de cada fan allí presente.

Los fanáticos seguidores del reciente mundial de fútbol de Brasil sólo pudieron enterarse de las principales decisiones tomadas por los árbitros de la cancha gracias a la mímica. Es que el tradicional elemento para imponer orden en un partido –los agudos pitidos del silbato del referí– quedaron mayormente ahogados por los gritos constantes de 50 000 hinchas que, desde las tribunas, hicieron tronar sus gargantas, golpearon palmas y generaron un coro de ruidos y gritos de una enorme potencia sonora. Además de alegrías y tristezas para ganadores y perdedores, el reciente torneo también sumó un triste aporte a la salud de todos los concurrentes a los estadios: el intenso ruido que acompañó los 90 minutos de cada encuentro sumó otro granito de arena al deterioro de un sentido cada vez más golpeado: el oído.

El sonido

“El sonido es una sensación audible, originada por las fluctuaciones alternadas de la presión en el aire, que son causadas por la propagación de una onda sonora”, explicó la ingeniera Lucía Taibo, Coordinadora de la Unidad Técnica Acústica, del Centro de Física y Metrología en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina. “Esas ondas penetran el pabellón del oído haciendo vibrar la membrana del tímpano. Luego se amplifican en el oído medio y se transmiten hacia el oído interno, donde excitan las terminales del nervio acústico. Este transporta dichas señales hasta el cerebro, donde son procesadas para, finalmente, generar esa sensación sonora”.

La física clasifica a las ondas de sonido como un tipo de ondas mecánicas y, por eso mismo, requieren de un medio material para poder propagarse. En eso se diferencian de las ondas electromagnéticas que, como la luz, pueden transmitirse a través del vacío.

Algo interesante que caracteriza a las ondas mecánicas es que varían su velocidad de transmisión de acuerdo al medio en el que se mueven. Por ejemplo en el aire, el sonido se desplaza a 343 metros por segundo (con el aire seco, a 20 °C y a nivel del mar).

En cambio en el agua la velocidad del sonido se acelera hasta recorrer 1200 metros por segundo. Y en los sólidos es todavía más veloz: a lo largo de un metal se propaga a casi 5000 metros por segundo.

Sin embargo, las ondas sonoras no son tan rápidas como las electromagnéticas que se mueven a casi 300 000 km por segundo en el vacío. Esa diferencia de velocidades explica por qué, desde una tribuna, el espectador primero “ve” la pelota pateada por el delantero golpeando contra el travesaño, pero el sonido de dicho impacto recién llega a sus oídos un instante más tarde. Algo similar ocurre con el rayo: primero se ve la luz y luego nos llega el sonido del trueno.

Los textos de física detallan que el sonido es una variación de presión en el aire, agua u otro medio, que puede ser detectada por el oído. Y a la cantidad de variaciones de presión por segundo la denominan “frecuencia”, cuya unidad de medida es el hertz (Hz).

Es justamente la frecuencia de un sonido la responsable de su tono distintivo: cuando escuchamos sonidos “graves” estamos percibiendo las frecuencias más bajas mientras que las frecuencias más altas se corresponden con sonidos “agudos”.

Por otra parte, el sistema auditivo de cada ser vivo es diferente. En las personas, el rango de frecuencias audibles está comprendido entre los 20 Hz y 20 000 Hz, mientras que los perros y los murciélagos perciben frecuencias mucho más altas.

También diversas ciencias recurren con frecuencia a los ultrasonidos para realizar diversas tareas. Por ejemplo, en medicina sirven para estudiar en detalle los órganos y los tejidos.

Para poder medir la presión sonora y la energía asociada a los sonidos, y poder establecer relaciones útiles y comparaciones válidas, los científicos usan al decibel (dB). Este ofrece una escala de magnitudes relativas que facilita medir los niveles de presión sonora. Básicamente, es importante recordar que a mayor cantidad de decibeles, hay más presión sonora y energía presente.

Te escucho

El oído humano es capaz de percibir sonidos correspondientes a niveles de presión sonora superiores a 0 dB. Según el DHHS (del inglés, Department of Health and Human Services) de los EE.UU, cuando un sonido se ubica entre los 120 y los 140 dB, las personas se exponen a lo que los expertos denominan “umbral del dolor”. Es decir que por encima de dichos valores, el sonido se vuelve tan intenso que comienza a provocarnos sufrimiento. Incluso, si lo supera en mucho, puede causar daños físicos permanentes, como la rotura del tímpano.

En la ciencia de la acústica se suele definir al ruido como los sonidos no deseados. Según Taibo, “denominamos ruidos a los sonidos complejos que no son ni la música, ni la voz humana, ni las voces de los animales (por ejemplo: el canto en los pájaros), aunque es cierto que en determinadas circunstancias estos sonidos también podrían considerarse ruidos”.

En nuestra sociedad muchas veces se vuelve imprescindible relacionar la intensidad del ruido con sus efectos sobre la salud de las personas y para considerar ese parámetro es clave tener en cuenta la duración de la exposición a la fuente del ruido. A mayor tiempo de exposición, más daño al aparato auditivo.

Problema global

Según los datos más recientes recopilados por los epidemiólogos de la Organización Mundial de la Salud,

en el mundo hay aproximadamente unos 360 millones de personas que padecen una pérdida calificada como discapacitante.

Esto significa que más del 5 % de la población global sufre este problema de salud, que se divide en unos 328 millones de adultos y 32 millones de niños. Y si bien hay muchos motivos que provocan esta situación –diversas enfermedades, accidentes- uno de los grandes causantes, según los expertos, es la exposición continua a un nivel de ruido excesivo, como el que se produce en los estadios deportivos o en una intersección muy transitada.

¿Cuándo se considera que una persona sufre una pérdida en su audición? Cuando no es capaz de oír tan bien como otra cuyo sentido del oído es normal. Y este valor “umbral” de audición –si bien depende de la frecuencia de cada sonido- se lo considera, en promedio, un sonido de unos 20 dB.

Ante estos casos, los médicos especializados, los otorrinolaringólogos, clasifican a las pérdidas de audición en “leve”, “moderada”, “grave” o “profunda” y detallan que pueden afectar a uno, o a ambos oídos.

“Para proteger la salud auditiva de las personas, especialmente en el ámbito laboral, la mayor parte de los países legisla y establece la máxima intensidad del ruido a la que puede ser sometido un trabajador a lo largo de su jornada laboral”, destacó la experta del INTI.

Así, existen trabajos que requieren de equipamiento especializado para prevenir estos problemas. Por ejemplo, los guías de aeropuertos quienes usan protectores especiales sobre sus orejas para evitar la exposición directa al ruido excesivo de las turbinas de los aviones.

Esos niveles máximos tienden a reducirse con el paso de los años, de manera de proteger



mejor la salud auditiva de las personas. Por ejemplo, en Argentina, hasta 2003 la legislación establecía que la máxima intensidad de sonido permitido, para una exposición de 8 horas diarias, era de 90 dB. Pero en la última década ese límite se redujo y actualmente se ubica en 85 dB, cifra que ha sido fijada como máximo en muchos países del mundo.

“Esos cambios ayudan a disminuir el riesgo de un daño auditivo temporal o permanente en las personas, aunque no lo elimina del todo. De hecho, sabemos que siempre hay riesgos, y el daño depende de la fisiología de cada individuo. Por eso, cuanto más bajo sea el límite, menor será el riesgo”, resume la experta.

Una antigua discusión

El problema del elevado nivel sonoro de los estadios, se discutió por primera vez durante el Mundial 2010, realizado en Sudáfrica. En esa oportunidad, las autoridades de la FIFA, la entidad organizadora, consideraron la idea de prohibir el uso de las vuvuzelas, esas cornetas de largo alcance, capaces de emitir un sonido tan fuerte que se volvía peligroso para la salud auditiva.

La discusión inicial la plantearon tres profesores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Pretoria que publicaran un artículo científico, en la revista especializada *South African Medical Journal*.

Los expertos midieron el sonido de la vuvuzela y comprobaron que podía emitir ruidos de hasta 131 decibeles (dB). Como ese nivel es altísimo, el paper finalizaba recomendando que “ninguna persona en un radio de dos metros de la vuvuzela debería estar expuesta a semejante ruido en forma continua por un tiempo mayor a 60 segundos, sin utilizar algún tapón u otro elemento de protección auditiva”.

Esos datos fueron finalmente tomados en cuenta y la FIFA reglamentó en 2014 la prohibición de ingresar a los estadios con instrumentos musicales de todo tipo, “incluyendo vuvuzelas”.

Música y oídos

Otra de las amenazas al sentido del oído proviene de nuestro gusto por seguir el relato de un partido de fútbol a volumen alto. Hace ya años se sabe que las radios y reproductores de MP3 portátiles con auriculares, son capaces de emitir sonidos a una alta potencia.

En un estudio realizado por profesionales del INTI hace ya dos décadas, se midieron las preferencias y gustos de una veintena de jóvenes de entre 15 y 21 años que usaban regularmente dispositivos portátiles para escuchar música.

Lo que comprobaron es que sus usuarios los regulaban para escucharlos a niveles de entre 89 y 92 dB, muy por encima del máximo que se considera seguro en el ámbito laboral (8 horas diarias de exposición), originando un riesgo de deterioro auditivo, especialmente si la escucha es prolongada.

Esto pasa porque una de las claves es la energía sonora, que tiene que ver tanto con la amplitud de la onda como con el tiempo en que está presente: a mayor intensidad y mayor tiempo de exposición, mayores daños causará a la buena salud de los oídos.

Por otra parte, la otorrinolaringóloga Vanesa Etcheverry afirma que “los reproductores MP3 y las radios portátiles, que tan frecuentemente usan los adolescentes, pueden tener una potencia de descarga que llega hasta los 130 dB. Y debemos recordar que la Organización Mundial de la Salud recomienda no superar los 60 dB, que es el nivel de sonido que se alcanza en una conversación con un nivel de ruido ambiente normal”.

Como ejemplo concreto de lo que puede pasar a lo largo del tiempo, una estimación hecha por autoridades de salud de la República Argentina reveló que uno de cada cinco individuos que escuchan música por más de 3 horas diarias a 95 decibeles, terminará padeciendo hipoacusia al cabo de 20 años, sobre todo si utiliza auriculares del tipo de los que se insertan en los oídos. Por suerte, algunas empresas están comenzando a comercializar audífonos que –automáticamente– limitan su potencia sonora a un nivel específico.

Además, los expertos aseguran que el oído de los adolescentes está especialmente amenazado y no solo por uso diario de MP3 y los celulares inteligentes. La razón es que a la escucha musical se le suma la concurrencia a boliches, fiestas o recitales, donde los decibeles que alcanza la música, más los ruidos callejeros en las grandes urbanizaciones, superan ampliamente los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

Combatir el ruido excesivo y la contaminación sonora es un objetivo importante. La razón es simple: nos afecta profundamente. Según la Asociación Argentina de Otorrinolaringología y Fonoaudiología Pediátrica, “el exceso de ruido interfiere en la comunicación, el proceso de aprendizaje, la concentración y también con el buen descanso”. Y también afirma que “la llamada contaminación auditiva puede producir acúfenos, ansiedad, taquicardia, aumento del colesterol... constituye un factor de riesgo de accidentes, ocasiona un bajo rendimiento intelectual y provoca estrés”.

Aunque no sea todavía una preocupación extendida, es un tema que debería sonar cada vez más fuerte.

ENRIQUE GARABETYAN (ARGENTINA)

Foto página 64: Hinchas en tribuna © Photocreo Bednarek - Fotolia.com
Foto página 65: Hombre con oreja gigante © Rasulov - Fotolia.com



Un sonómetro es el instrumento utilizado para medir el nivel de presión sonora y controlar los parámetros de contaminación. Para asegurar que sus mediciones sean precisas se debe calibrar anualmente. Foto: cedida por el LATU.

¿Cómo se mide?

La medición correcta de los parámetros que caracterizan a un sonido es un tema central para cuantificar la magnitud de los problemas de ruido. Y por eso, la medición del nivel sonoro constituye una parte indispensable de todo programa de protección ambiental y de salud.

Para esta tarea los expertos recurren a un equipamiento especial denominado medidor de nivel sonoro (MNS), más conocido como decibelímetro o sonómetro.

Estos dispositivos poseen un micrófono que convierte las variaciones de presión dinámicas en el aire (presión sonora incidente) en tensiones eléctricas que son luego amplificadas y ponderadas por el aparato y mostradas en un display en decibeles (dB), que le sirve al técnico para evaluar los efectos del ruido sobre las personas.

ENRIQUE GARABETIAN (ARGENTINA)