



INFLUENCIA DEL RUIDO EN LA CAPACIDAD DE ATENCIÓN

Dr. Robert Barti

Director de RBD-Acústica
(robert@rbd-acustica.com)

Resumen

Esta comunicación describe la influencia de la percepción sonora sobre la capacidad cerebral. Uno de los sentidos menos conocido y no por ello menos importante es el oído. Realizamos muchas tareas utilizando la potente capacidad de nuestro sentido auditivo, unido a nuestro cerebro. La orientación sonora, nos permite reconocer nuestro entorno, liberando en algunos casos, otros sentidos como la visión. Andar o pasear, tienen aparentemente poca relación con la capacidad auditiva. No obstante el exceso de ruido ambiental puede dificultar o impedir escuchar la proximidad de un vehículo. Esto puede tener graves consecuencias para el peatón. Por otro lado el uso masivo de los "smartphones", es una realidad que conlleva ciertos hábitos en la población que conllevan cierto riesgo. A la escucha de música a través de los auriculares, se ha añadido el "texting", que obliga al usuario a centrar su atención en la pantalla de su teléfono móvil. La paulatina incorporación de los vehículos con propulsor eléctrico supone un riesgo, en determinadas situaciones. Con todos estos condicionantes, se hace necesaria la concienciación y educación de la población, para conseguir los cambios del paisaje sonoro en un futuro no muy lejano.

Palabras-clave: ruido ambiente, vehículo eléctrico, transporte eficiente, paisaje sonoro, peatón.

Abstract

The paper describes the influence of sound on the human brain capacity. One of the less well known senses and not for this less important is the hearing. Walking by streets seemingly little relationship with the auditory capacity. The environmental noise can hinder or prevent hearing the proximity of a vehicle. This can result in serious injury for pedestrians. On the other hand the massive use of "smartphones" is a reality that involves certain habits. Listening to music through headphones, it has been added "texting" which forces the user to focus his attention on the screen of his cell phone. The gradual incorporation of electric engine vehicles poses a risk in certain situations. With all these constraints, awareness and education of the population is necessary, to achieve the changes in the soundscape in the not too distant future.

Keywords: environmental noise, electric vehicle, efficient transport, soundscape, pedestrian.

PACS no. 43.50.Rq



1 Introducción

Cuando paseamos por las calles de una ciudad, podemos ver diferentes objetos, vehículos, personas, árboles, etc, y podemos simultáneamente oír diversos sonidos como, voces, ruido de vehículos, sirenas, etc. La percepción cerebral integra eficazmente y automáticamente estos estímulos, no sólo de forma primaria, como el color y forma de los objetos sino, también a través de la modalidad sensorial, asociamos las voces con las personas, o el ruido de un vehículo con un modelo concreto. Este proceso contribuye a establecer una coherencia sólida de las percepciones cognitivas de nuestro entorno.

Un punto en común que tienen las ciudades, es el ruido ambiental producido por el tráfico rodado en las calles. En función de la tipología de la calle, de su pendiente, del número de carriles, etc. el nivel de ruido puede ser en algunos casos, notablemente elevado. Se habla de los paisajes sonoros de la ciudad, en un intento de cuantificar diferencias en las sensaciones sonoras percibidas. Con el paso del tiempo, los nuevos residentes en una ciudad, tienden a habituarse a los niveles de ruido a que están sometidos. Establecer una conversación a pie de calle a determinadas horas, puede resultar agotador. La principal fuente de ruido en las calles es el ruido de tráfico, producido por los vehículos que transitan por las calles. El informe del Comité Wilson, se considera que fue el primer estudio acústico que consideró el problema de la contaminación acústica de forma global. Este estudio llegó a la conclusión de que el ruido producido por el tráfico rodado, era la fuente predominante de la molestia generada por los vehículos en zonas urbanas.

Los niveles de ruido en las calles con más circulación pueden oscilar entre los 72 y 78 dBA, dependiendo de la tipología de la calle, densidad de tráfico y sobre todo la tipología de los vehículos. Los grandes ejes viarios en las ciudades suelen tener perfil en U o en L, siempre que se encuentren inmersos en el tejido urbano. Las vías de circulación en el extra-radio, suelen ser del tipo abierto. Para cualquier tipo de vía, el ruido generado por las motocicletas es normalmente el más molesto para la población. Los últimos años se ha reducido apreciablemente la presencia de motocicletas con escapes modificados, pero a pesar de ello, su presencia en las calles se percibe claramente.

Los vehículos que circulan por los distintos países de la UE, deben cumplir con unos estándares a nivel de ruido emitido. Estos niveles máximos de ruido, se definieron en la Directiva 96/20/CE que ha permanecido inalterada desde su publicación, en 74 dBA para los coches. Recientemente el reglamento 540/2014, modifica la Directiva 2007/46/CE estableciendo unos nuevos límites máximos de ruido que pasan de 74 dBA a 69 dBA previsto en tres fases que terminan el 2024.

La incorporación de los vehículos con propulsión eléctrica en la circulación urbana, abre las esperanzas a que el ruido ambiental que se ha mantenido casi constante durante las dos últimas décadas, finalmente se reduzca. Los vehículos con propulsión eléctrica aportan muchas ventajas, menor ruido, cero emisiones (del vehículo), rendimiento superior, y además se consideran en general más respetuosos con el medio ambiente.

Los desplazamientos a pie por las calles de una ciudad, no han sufrido variaciones destacables en varias décadas. Podemos decir que los peatones no han cambiado en su conducta, aunque si en la adquisición de determinados hábitos. El uso de dispositivos móviles conlleva una serie de riesgos. Hemos aprendido a convivir con estos riesgos porque pensamos que controlamos la situación. No obstante la presencia de vehículos silenciosos supone un cambio radical en ciertas costumbres urbanas, que deberán ser modificadas.

2 Hábitos de riesgo.

En los desplazamientos urbanos a pie, los peatones usan principalmente la visión para orientarse. Los sonidos percibidos por el oído, dan mucha información sobre la cercanía de vehículos, aunque no se vean, complementando en estos casos a la visión. Con el paso de los años, los peatones han pasado de la sorpresa que produjeron los primeros vehículos a motor, a estar familiarizados con el ruido de éstos. En cierta manera en los primeros años de la automoción, los peatones eran más conscientes del peligro. A lo largo de décadas de convivencia entre peatones y vehículos, se ha producido un cierto relajamiento por parte de los peatones sobre los peligros. Es muy habitual ver a un peatón que cruza una calle, a pesar de ver que se acercan vehículos, porque “sabe calcular” que puede llegar al otro lado, sin ser alcanzado. En otros casos los peatones cruzan una calle sin mirar, confiando en su oído, que no percibe sonido alguno que les haga sospechar de la presencia de un vehículo en las inmediaciones. La irrupción de la bicicleta en la circulación urbana, supuso en su momento, un incremento de incidentes con los peatones, que no “escuchaban” el ruido de la bicicleta.

El uso de reproductores de música portátiles, no es una novedad. El uso de estos dispositivos en las calles, vino motivado por el deseo de algunas personas de “aislarse” o de no escuchar el ruido ambiental. Para conseguir no escuchar el ruido ambiente, se recurre a reproducir música con un volumen suficientemente elevado, como para “tapar” el ruido que llega principalmente del tráfico rodado en las inmediaciones. Con ello se consigue no escuchar el ruido, pero tampoco se pueden escuchar otros sonidos, como la voz de una persona, el ruido de un coche que se acerca a nosotros, o simplemente, “reconocer” el entorno sonoro. Resulta bastante evidente que si no se escuchan los sonidos generados por los vehículos, se corre el riesgo de sufrir un accidente. Pero el uso de la música puede tener otras consecuencias, como disminuir o alterar la visión [6]. Los niveles elevados de sonido estrechan el campo visual, de manera que se minorra el campo de visión lateral y por consiguiente se produce un aumento del riesgo en la circulación urbana. La figura 1, muestra un ejemplo de lo que supone este estrechamiento visual.

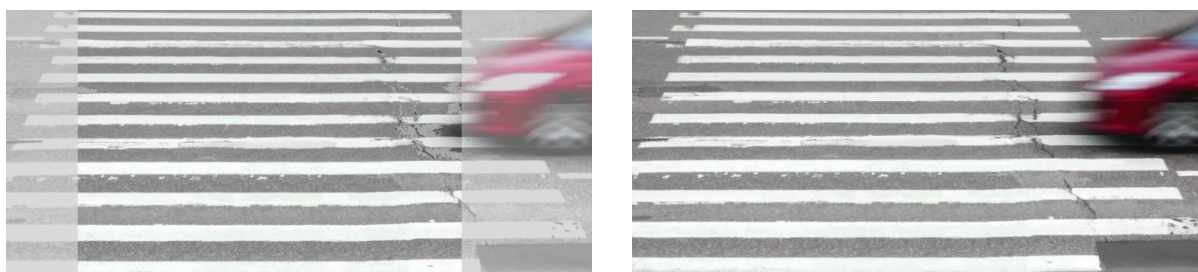


Figura 1. A la derecha visión con nivel de ruido moderado, el peatón puede ver al vehículo acercarse por la derecha. A la izquierda, imagen con nivel de ruido elevado, el peatón no ve la proximidad del coche por la derecha.

A éste estrechamiento del campo visual producido por el nivel sonoro, ya sea de la música reproducida mediante auriculares, o del ruido ambiente en la calle, hay que añadir la capacidad de distracción que tiene escuchar un sonido, que nos aporta un mensaje distinto al del ruido de tráfico en las calles. Tal es el caso de la música, y especialmente de la voz. Atender una llamada telefónica con un móvil, mientras se anda por las calles de una ciudad, no es una cuestión inocua o exenta de riesgos. Si la llamada es intrascendente, no se precisa de dedicar mucha atención a la conversación, por lo que se puede mantener un mínimo de atención en lo que nos rodea. Pero en muchas ocasiones, podemos ver personas que se mueven a un lado y otro mientras mantienen una conversación. Su andar es tanto más errático cuanto más importante o trascendente sea la conversación. Los gestos y expresiones

corporales, denotan si se trata de una conversación tensa o no. Este tipo de situaciones, entorpece la libre circulación de los peatones por las calles, y en algunas ciudades se ha optado por marcar carriles de peatones que usan móvil y otros que no lo usan, con el objetivo de evitar “colisiones” entre peatones. (ver figura 2).



Figura 2. A la izquierda, espacios habilitados para andar usando móvil. A la derecha, señales de advertencia a los peatones indicando la presencia de personas usando el móvil.

Los dispositivos móviles, permiten reproducir música mediante auriculares, y también tener acceso a las redes sociales. La “necesidad” de estar permanentemente conectado a las redes y estar al corriente de todo cuanto acontece en nuestro círculo de amistades, requiere de la constante atención a éste dispositivo. A diferencia de la escucha de música, esta segunda función, conocida como “texting”, se ha extendido rápidamente, especialmente entre la población joven. El “texting” añade un plus de peligrosidad, porque al hecho de en general andar por la calle escuchando música a alto volumen con auriculares, se añade la necesidad de prestar atención a la pantalla del móvil, mientras se anda. Todo ello redunda en una casi nula atención a la circulación por las calles de una ciudad. Cuando no escucha música con auriculares, la orientación y reconocimiento del entorno se realiza por los sonidos que vamos percibiendo en un segundo plano. A menos que percibamos un sonido imprevisto, bocina, derrape de rueda, frenado brusco, etc. nuestra atención sigue en la conversación escrita.



Figura 3. Distintos ejemplos de “texting”.

Las primeras consecuencias del “texting”, ya se pueden observar en algunas ciudades. En algunos casos se opta por cubrir mediante materiales blandos, las farolas para que las personas absortas en las conversaciones escritas, no colisionen con ellas.



Figura 4. Protección de farolas con material blando para amortiguar las colisiones de los peatones concentrados en el “texting”.

3 Influencia perceptual y cognitiva.

La visión juega un papel muy importante sobre la audición, tanto por efectos perceptivos como cognitivos, que influyen en la valoración del sonido. Un ejemplo de la influencia perceptual, sería que observar el movimiento de los labios de un locutor incrementa la comprensión del mensaje en un 18% [1]. La inteligibilidad del mensaje se mantiene constante, pero la influencia de la imagen de los labios mejora esta inteligibilidad. Nótese que por medios acústicos, no es posible obtener este “offset”, quedando los resultados por debajo de los reales. En cuanto a la influencia cognitiva, hay diversos estudios que muestran que la calidad de la locución de un orador, está afectada por la atractividad del locutor (-ora) [2]. La figura 4 ilustra la interconexión entre la percepción visual y sonora en humanos. Algunos trabajos [3], muestran que la trayectoria de un objeto en la periferia de la visión, se puede ver alterada por los aspectos espaciales del sonido. Este efecto puede alterar la visión de la posición real de un objeto en la periferia, lo cual puede ser peligroso en determinadas circunstancias al cruzar una calle.

Por otro lado la visión también influye en la capacidad auditiva. Algunos trabajos [4] sugieren que las personas con discapacidad visual posicionan mejor la procedencia de los sonidos, que las personas con visión normal, pero tapando temporalmente los ojos. En consecuencia cuando no estamos mirando el entorno por donde andamos sino a la pantalla del móvil, se producen distintos efectos, que conllevan a una merma en la capacidad que tenemos para posicionar una fuente de ruido próxima a nosotros.



Figura 4. Influencia de la visión sobre la percepción sonora.

El cerebro humano no permite realizar tareas simultáneas que requieran atención. Por ejemplo no es posible escuchar música mientras se estudia. Muchos estudiantes utilizan la música para estudiar, porque dicen que les ayuda a concentrarse. Parece un contrasentido, pero lo cierto es que lo que distrae la atención en una tarea como el estudio, no es el nivel de ruido sino los desniveles de ruido. En las bibliotecas se tiende a tener un silencio, en ocasiones excesivo, puesto que el paso de las hojas de unos apuntes o de un libro, se pueden llegar a escuchar con claridad, y eso distrae a las personas que están cercanas. Se pueden realizar tareas que aparentemente son tareas en paralelo. Por ejemplo tocar el órgano, requiere interpretar la melodía con una mano, los acordes con otra, la expresión con un pie, y el bajo con el otro pie. Parecen cuatro tareas, pero realmente, nadie puede hacer una interpretación sin aprender antes la técnica. Lo mismo ocurre con la conducción, se realizan muchos movimientos sincronizados que para el novel, es imposible de realizar satisfactoriamente. Es con el aprendizaje, que podemos hacer tareas complejas con la apariencia de varias tareas. Percibir sonidos, puede alterar también la capacidad de realizar tareas complejas que requieren atención. Por ejemplo, muchas personas apagan la radio cuando estacionan el vehículo, y no es para escuchar el “contacto” con el otro



vehículo, sino porque el sonido de la radio distrae de la tarea de estacionar que requiere en general, de la máxima concentración.

4 Preferencias visuales y auditivas.

Diferentes estudios tratan de explicar porqué unas caras resultan atractivas para mucha gente y otras no. Según [5] algunas caras son atractivas para mucha gente, porque son fáciles de procesar por el cerebro. Eso quiere decir que no hay rasgos o detalles que requieran dedicar atención en observarlas. La figura 5 es la imagen de una cara femenina, que no corresponde con una persona física. La atención visual se centra en los ojos nariz y boca, que resultan fáciles de recordar por el cerebro. Los detalles perimetrales están difusos, por lo que el cerebro no tiene que procesar estos datos que realmente no le aportan datos identificativos para reconocer una cara.

El cerebro identifica los sonidos analizando sus peculiaridades físicas distintivas, frecuencia, intensidad y características temporales. Estas son las características que percibimos como tono, volumen y duración. Una vez que el cerebro ha terminado su análisis de las características físicas del mensaje o sonido que recibió, construye una “imagen” de esa señal usando dichas componentes, para compararla con imágenes acústicas guardadas anteriormente. Si encuentra otra igual, entonces entendemos lo que se dice o reconocemos los sonidos que tienen significados importantes en nuestras vidas (voces, ruidos, etc.) de una manera rápida un simple. Si no reconocemos esos sonidos, entonces etiquetamos dicho sonido a una acción concreta o a un objeto determinado. En el caso de la música es más complejo, puesto que las notas musicales, y los instrumentos pueden ser los mismos en diferentes canciones, sin embargo, las sensaciones percibidas son distintas, ya que llegan en tiempos diferentes (distinta melodía, distinto ritmo, etc.).

A nivel de percepción auditiva, los sonidos melódicos con cambios de tonalidad y de nivel suaves y sin brusquedades, son más fáciles de procesar por el cerebro. Los sonidos más complejos con elevada variabilidad de nivel y espectral son más difíciles de procesar por el cerebro. De hecho la complejidad de un sonido hace que nuestro cerebro dedique más atención. Un sonido que ya se ha escuchado anteriormente, no requiere un análisis detallado por parte del cerebro, una vez identificado, ya que se reconoce su procedencia. En estos casos no hay señal de “alarma”. Un sonido nuevo i/o inesperado, siempre genera inquietud. Ante un sonido nuevo que no se reconoce, el cerebro siempre busca algún sonido que se asemeje, para tratar de obtener un patrón o modelo que le permita clasificar el ruido o sonido percibido. Podemos decir que nuestro cerebro está constantemente almacenando información sonora.

El reconocimiento de sonidos se hace de forma dinámica, en función tanto del ruido ambiental como de la tarea que realizamos. Ante acciones como por ejemplo un trabajo manual, carpintería, soldadura, construcción, etc. nuestro cerebro prevé, ciertos ruidos que se van a producir, sin que por ello, se desencadene una señal de “alarma”. Estos sonidos previsibles, siempre obedecen a un aprendizaje previo. Pero si en esas operaciones aparece un nuevo sonido, por ejemplo el chirrido de la sierra, nos puede indicar que la máquina está trabajando mal y puede romper la hoja, por lo que rápidamente, el cerebro envía la señal de “alerta”, para que tomemos una decisión, dejar de ejercer fuerza, equilibrar el corte, etc.



Figura 5. Imagen de una cara fácil de recordar por el cerebro.

A diferencia de las imágenes, el sonido no se ve, una vez pasado no deja rastro, y además no se puede almacenar. No tenemos palabras para expresar como es un sonido. Para describir el sonido y exponer o detallar sus cualidades, se suele recurrir a su representación gráfica.

5 Nivel de ruido ambiental en ciudades.

La principal fuente de ruido en las ciudades se debe al tráfico rodado. La paulatina incorporación de la función “start-stop” en los vehículos nuevos, va reduciendo el ruido ambiente en los semáforos. La incorporación de los vehículos con propulsión eléctrica, va a suponer también una reducción del nivel de ruido ambiental. Por desgracia las personas en general no hemos habituado a determinados sonidos en las ciudades. Los paisajes sonoros en las ciudades están muy influenciado por el ruido de automoción “clásico”. Esos sonidos son los que imitan los niños pequeños cuando juegan con coches, y esos sonidos son los que oyen en la realidad. Estos sonidos están tan insertados en nuestra vida diaria que realmente se hace difícil imaginar unos espacios urbanos, con vehículos circulando con un ruido distinto al actual, o sin ruido. También es difícil imaginar que dos personas que están hablando al otro lado de la calle, se puedan escuchar desde la acera de enfrente situada a escasos metros, mientras pasan vehículos entre nosotros. Nuestro cerebro no entiende estas experiencias, porque ha relacionado el sonido con las imágenes repetidas veces.

Los malos hábitos comentados anteriormente, respecto a cruzar una calle sin mirar, haciendo uso de nuestro oído, se hace muy peligroso ante la presencia de vehículos silenciosos. Actualmente, los profesionales del taxi que utilizan vehículos híbridos, se han encontrado con las primeras incidencias con los peatones. En la circulación del vehículo a baja velocidad o la arrancada de parado, no se emite el ruido al que estamos acostumbrados, por lo que en muchas ocasiones el conductor debe estar preparado para reaccionar, puesto que los peatones no se perciben de su presencia.

El creciente uso del “texting”, supone un incremento de riesgo para el peatón. La incorporación de sonidos de alerta en los vehículos a propulsión eléctrica, es la solución adoptada por países como Japón y USA en 2010, y recientemente en la UE. No obstante, también hay detractores que no entienden por qué se substituye el ruido mecánico del motor de combustión por un ruido sintético, que en definitiva dicen, sigue siendo ruido. La figura 6 muestra los desniveles de ruido ambiental en 212 puntos de una ciudad en período diurno. Los desniveles sonoros se han obtenido a partir de mediciones de corta duración (15 min) en los cuales se ha evaluado el LAeq y el LA90. El percentil 90 refleja bastante bien los llamados ruidos de fondo o residuales. Estos desniveles sonoros son más

elevados en los puntos alejados de los cruces de las calles, y con discontinuidades de ruido importantes, motivados por la presencia de semáforos.

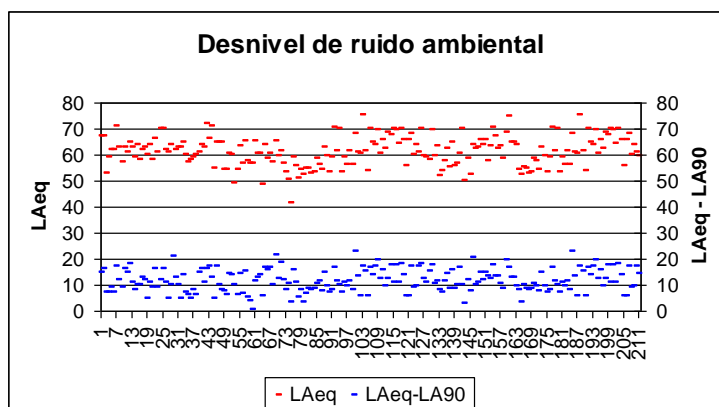


Figura 6. Desniveles de ruido ambiente y niveles LAeq en 212 puntos de una ciudad.

En color rojo se muestra el nivel de ruido LAeq, mientras que en azul se muestra el desnivel respecto el percentil LA90. A mayor diferencia de nivel, mayor molestia del ruido. Los niveles de LAeq oscilan principalmente entre los 54 dBA y los 68 dBA, mientras que los desniveles de ruido oscilen mayoritariamente entre los 4 dBA y los 18 dBA.

6 Nivel sonoro de los reproductores musicales.

Cuando se escucha música con auriculares, el usuario sube el volumen en función del ruido ambiente a su alrededor, y del tipo de música. Normalmente, una mayoría sube el volumen lo suficiente para no escuchar el ruido ambiente, y aislarse así del ruido ambiental. Para valorar a que nivel se escucha la música, se toman muestras de nivel sonoro de los auriculares de los reproductores, usados por 20 jóvenes. Todos los casos usaron auriculares de botón y el reproductor fue un smartphone de distintas marcas y modelos. La figura 7, muestra un ejemplo típico del espectro en frecuencia de 20 Hz a 20 KHz. A la derecha del gráfico se muestra el nivel equivalente en dBA. El caso mostrado corresponde a un valor de 94,6 dBA. Respecto de los smartphones y dependiendo de la marca y modelo, se puede limitar el nivel sonoro máximo. El nivel está limitado de fábrica normalmente al 75% de su nivel máximo, lo que supone un nivel alrededor de los 95 dBA con limitación, y un máximo de unos 110 dBA. El usuario puede decidir dejar la limitación o anularla.

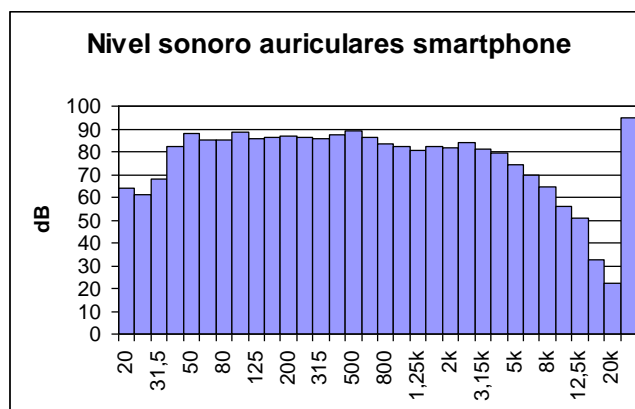


Figura 7. Espectro sonoro tipo, a la salida de auriculares de un smartphone.

El nivel de escucha musical, depende del nivel de ruido ambiente. Se pide a los participantes de la prueba que lo ajusten al volumen aproximado que escuchan durante sus desplazamientos. Los niveles sonoros medidos con el volumen de escucha en las condiciones anteriores, se resumen en el gráfico de la figura 8.

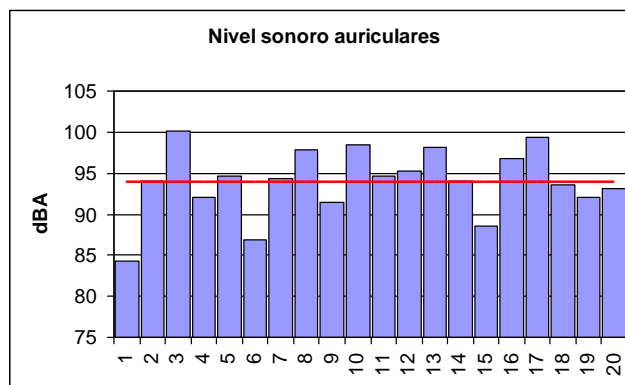


Figura 8. Nivel sonoro global a la salida de auriculares de diferentes usuarios.

Como muestra el gráfico anterior, los niveles sonoros son apreciablemente elevados. El nivel medio se sitúa en 94 dBA. Con estos niveles sonoros resulta obvio que los usuarios no pueden escuchar el ruido ambiente actual, y por consiguiente tampoco los vehículos silenciosos. Es de esperar que con la reducción del ruido ambiente, los usuarios también disminuyan el nivel sonoro de sus reproductores. Sin duda, los malos hábitos adquiridos de la experiencia durante décadas de la circulación urbana de cruzar la calle sin mirar, estar pendiente del móvil con el “texting”, aislarse del ruido ambiente escuchando música a un nivel elevado, precisará de campañas de educación para los más pequeños y de re-educación para el resto, en aras a evitar los accidentes entre peatones y vehículos. Poniendo un poco de sentido común en nuestras acciones, no sería necesario añadir ruidos extraños a los vehículos silenciosos. Notemos que algunos sistemas de alerta generan señales perfectamente audibles en las frecuencias medias, y eso puede llegar a crear más molestias que los actuales ruidos de tráfico a los que llevamos tantos años acostumbrados. Los distintos sonidos creados para alertar a los peatones de la presencia del vehículo eléctrico, son sistemas que en su mayoría producen sonidos continuos estridentes para captar la atención. Estos dispositivos deben estar activos para velocidades inferiores a los 20 Km/h aproximadamente. Los detractores de estos sistemas argumentan que las diferencias de ruido respecto a un vehículo de gasolina a estas velocidades es pequeña, y por otro lado las velocidades inferiores a los 20 Km/h se producen en situaciones muy concretas. La aparición de diversas fuentes de ruido estridentes en la circulación urbana, puede generar más molestias que los actuales niveles de ruido ambiente, a los que estamos habituados.

7 Conclusiones

Las mejoras tecnológicas en materia de transporte, permiten hoy en día obtener vehículos silenciosos. Sin embargo la convivencia con los vehículos con motor de combustión interna ha sido tan larga, que se han adquirido hábitos que probablemente requerirán de un proceso lento y difícil para corregirlos. La individualización del acceso a la información mediante tecnologías móviles, propicia su uso de forma masiva y abusiva en algunos casos, en los aspectos que afectan a la seguridad. El uso de dispositivos móviles, acapara la atención, impidiendo o dificultando, estar pendientes de nuestro entorno. Se constata que la tecnología que permite el acceso a la información y comunicación, parece que entorpece o dificulta el uso del sentido común. El uso de señales de advertencia o presencia de los vehículos eléctricos, deberían diseñarse pensando en las personas con discapacidad visual.



Los esfuerzos por compatibilizar la circulación de vehículos silenciosos con los actuales, requiere de una fase transitoria, que va a ser bastante larga, donde dichos vehículos dejen de ser silenciosos en determinadas circunstancias. Cuando la mayoría de vehículos ya sean eléctricos, se podrá quitar esta función de alerta, porque supuestamente, la sociedad habrá asimilado el nuevo paisaje sonoro de las ciudades.

Todas estas medidas no serían necesarias, si se respetaran las normas elementales de seguridad de los peatones: mirar antes de cruzar una calle, como nos enseñaron nuestros padres hace unas décadas. Serán necesarias acciones de “des-habitación” al ruido ambiente actual, y a su vez la re-educación de los nuevos paisajes sonoros.

Referencias

- [1] Hidalgo-Barnes M., Massaro D.W., *Psychomusicology*, pp 3 – 12. University of California. 2007.
- [2] Wapnick J., Darrow A.A, Kovacs J., Dalrymple L., *Effects of Physical Attractiveness on Evaluation of Vocal Performance* Journal of Research in Music Education, vol 45 pp 470 - 479
- [3] Teramoto W., Hidaka S., Sugita Y., Sakamoto S., Gyoba J., Iwaya Y., Suzuki Y. *Sounds can alter the perceived direction of a moving visual object*. Journal of Vision March 2012 vol 12. pp 1-12.
- [4] Tavry V., Zatorre R. J., Voss P., *The influence of vision on sound localization abilities in both the horizontal and vertical planes*. Frontiers in Psychology. Diciembre 2013.
- [5] Willis J., Todorov A., *First Impressions*. Psychological Science Julio 2006 pp 592 – 598.
- [6] Souta H., Masakazu I., *Sound can suppress visual perception*. Nature Abril 2015.